Phys. g. 105 (1 s/o)
Erxleben

<36635259510017
<36635259510017
Bayer. Staatsbibliothek

Physic. gen. ~~129~~ 105.
-1

Physica. Opera varia physicam illustrantia 79.

R

Physikalisch-chemische Abhandlungen

von

Joh. Christ. Polykarp Erxleben
Professor zu Göttingen.

Erster Band.

Leipzig, 1776
in der Weygandschen Buchhandlung.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS

Bayerische
Staatsbibliothek
München

An

Herrn Andreä

in Hannover.

Hier haben Sie, mein werthester Freund, was Sie von mir gefordert haben. Sie urtheilten einmal, daß ich eine nützliche Arbeit unternehmen würde, wenn ich die

beyden einander entgegengesetzten Theorien von der fixen Luft und der fetten Säure unter einander vergliche und in einer besondern Schrift die Gründe für und wider eine jede abwöge. Ich habe es auf Ihr Verlangen gethan, und während dieser Arbeit selbst, wenn es möglich war, mich noch immer weiter von der Wahrheit des Blackischen Systems, und der Falschheit des Meyerischen überzeugt. Wie zufrieden werde ich seyn, wenn ich auch andere davon überzeugen kann!

Sie waren Meyers Freund; es könnte in so fern etwas sonderbar scheinen, daß ich meine zur Widerlegung der Meyerischen Theorie abzielende Schrift gerade Ihnen zuschreibe. Aber Sie sind auch der Wahrheit Freund, und werden ihr nicht etwas Falsches vorziehen, wenn es auch Meyer gesagt hätte.

Prüfen Sie meine Schrift, und wenn Sie einzelne Fehlschlüsse darinn wahrnehmen sollten, so verzeihen Sie die dem Verfasser, weil er ein Mensch ist. Im Ganzen, und in der Hauptsache, fürchtet er nicht, gefehlt zu haben.

Vielleicht sind Sie hin und wieder nicht mit dem Tone zufrieden, worinn ich rede. Manchmal habe ich freylich Ausdrücke gebraucht, die denen, welche sie angehen, nicht sehr gefallen können: aber muß einem nicht die Galle endlich überlaufen, wenn man Schriften lesen und widerlegen soll, wie ich habe lesen und widerlegen müssen? Wer kann kaltblütig dabey bleiben, wenn ihm die offenbarsten Wahrheiten nicht nur gerade zu, sondern auch in den unbescheidensten Ausdrücken abgeläugnet werden? Herr Cranz aber kann sich am wenigsten durch mich für

beleidigt halten; weil ich ihm noch immer unendlich viel höflicher begegnet bin, als er allen denen begegnet, die anders denken als er.

Daß ich selbst meiner Schrift sehr bittere Recensionen aus gewissen Gegenden von Deutschland her zuziehen werde, das weiß ich sehr wohl. Aber eben weil ich es weiß und einige Journale im Voraus kenne, worinn ich sie lesen werde, beunruhigt mich das gar nicht; denn ich bin überzeugt, daß ein großer Theil der Recensenten bey dieser Schrift gegen mich seyn werde, und einige mir sogar Grobheiten sagen werden; nicht weil ich das Lächerliche lächerlich, das Ungegründete ungegründet, das Abgeschmackte abgeschmackt u. s. w. genannt habe, sondern weil ich das Meyerische System nicht wahr finden kann, von dem einige nun Einmal beschlossen haben, es solle und müsse wahr seyn.

Ich habe übrigens meiner Schrift über die fixe Luft und die fette Säure noch einige andere zugesellt. Die zweyte und die dritte sind eigentlich nicht wörtliche Uebersetzungen von ein Paar bey der königlichen Societät der Wissenschaften von mir vorgelesenen Abhandlungen; sie sind hin und wieder umgearbeitet. Der vierte und fünfte Aufsatz enthält Untersuchungen und Gedanken, die der Vortrag derer Wissenschaften auf der hiesigen Universität bey mir veranlaßt hat, welche sie angehen. Die noch beygefügten kleinen Bemerkungen aus der Naturgeschichte mögen nur als eine Probe dienen; ich habe sie aus meinem Vorrathe genommen, wie sie mir in die Hände gefallen sind.

Wollen Sie es, mein werthester Freund, daß ich auch an einen zweyten Band dieser Sammlung denken soll? Sagen Sie zu dieser

dieser Frage Ja, so will ich Ihnen auch versprechen, wenn Sie es verlangen, daß ich weniger darinn polemisiren will. Dieß Mal hat sichs nicht anders wollen thun lassen.

Ich bitte um die Fortdauer Ihrer Freundschaft, so wie ich stets bin

Ihr

Göttingen,
am 20 April 1776.

aufrichtigstergebenster
der Verfasser.

Inhalt.

I. Ueber die fixe Luft und die fette Säure S. 1

II. Bemerkungen über den mineralischen Purpur 280

III. Chemische Untersuchungen des rothen Alaunes, den die Gebrüder Gravenhorst zu Braunschweig verfertigen 304

IV. Einige Anmerkungen über das plötzliche Gefrieren desjenigen Wassers, das ausser Berührung mit der Luft der Atmosphäre gesetzt worden ist 330

V. Ueber den Nutzen der Schwimmblase bey den Fischen 343

VI. Einige Bemerkungen zur Naturgeschichte S. 348

VII. Beschreibung eines neuen Werkzeuges, wodurch man das Wasser sehr bequem mit fixer Luft schwängern kann. 353

I. Ueber

I.

Ueber die
fixe Luft und die fette Säure.

Eigene Untersuchungen
und
Prüfungen
des von Andern darüber beygebrachten.

Wenn ein Kalkstein lange genug zwischen glühenden Kohlen oder in einem andern Feuer gebrannt worden ist, so bemerkt man Eigenschaften an ihm, die er vorher nicht zeigte. Außer einem ansehnlichen Theile seines Gewichts verliert der Stein, indem er bey dem Brennen zu Kalk wird, auch das Vermögen, mit Säuren aufzubrausen, obgleich die Säuren ihn noch eben sowohl auflösen, als zuvor. Bringt man Wasser zu dem auch völlig erkalteten gebrannten Kalke, so dringt dieß Wasser unter einem Gezische und unter beträchtlichem Aufschwellen des Kalkes hinein, beyde Körper erhitzen sich in einem sehr ansehnlichem Grade mit einander, und der Kalk, der vorhero vielleicht noch einen ziemlich festen Körper vorstellte, wird nun, wenn anders nur Wasser genug zugesetzet wird, in einen lockern und feinen Brey dadurch verwandelt. Da auch der ungebrann-

te Kalkstein im Wasser für sich nicht auflösslich ist, so löst das Wasser hingegen den gebrannten Kalk auf und nimmt davon einen eigenen scharfen, gewissermassen laugensalzichten Geschmack an. In einem wohl verschlossenen Gefässe läßt sich dergleichen Kalkwasser eine lange Zeit durch vollkommen klar und durchsichtig aufbewahren; in einem offenen Gefässe hingegen überzieht es sich bald mit einem undurchsichtigen Häutchen, das man Kalkrahm nennt. Dieß Häutchen wird immer stärker, fällt auch wohl in dem Kalkwasser zu Boden und macht einem neuen ähnlichen Häutchen Platz, und so scheidet sich endlich aller in dem Wasser aufgelöste Kalk als Kalkrahm aus demselben heraus, und das Wasser ist alsdann von gemeinem Wasser nicht weiter unterschieden.

Läßt man gebrannten Kalk, ohne ihn mit Wasser zu löschen, lange genug an der freyen Luft liegen, so schwillt er an und zerfällt in ein Pulver, das eine Zeitlang, wenn man es mit Wasser anfeuchtet, anderm mit Wasser gelöschtem Kalke in vielen Stücken ähnlich ist, und auch zur Verfertigung des Kalkwassers dienen kann, das aber alsdann, wenn man

es zu lange an der Luft hat liegen lassen, allmälig dem ungebrannten Kalke wieder ähnlich wird.

Verbindet man ein feuerfestes oder flüchtiges Laugensalz in Wasser aufgelöst mit gebranntem Kalke, so erhält dieß Salz dadurch eine ausserordentliche Schärfe und wird sehr ätzend; es braust aber nun nicht weiter mit den dazu gesetzten Säuren auf, ob es gleich mit ihnen noch eben die Mittelsalze ausmacht, welche man aus diesen Säuren und diesem Laugensalze würde erhalten haben, wenn man das Laugensalz durch dazu gesetzten Kalk nicht ätzend gemacht hätte.

Nachdem man von diesen Erscheinungen schon längst mancherley Erklärungen zu geben versucht hatte, die aber bey genauerer Untersuchung freylich nicht befriedigten, so hatten in den neuesten Zeiten besonders zwo Meynungen das Glück, eine nicht geringe Menge von Vertheidigern zu finden. Da beyde Meynungen, man möchte fast sagen schnur gerade, einander entgegengesetzt sind, so entstanden solchergestalt zwo Partheyen von Chemisten, denen man die Namen der Blackischen und der Meyerischen Parthey beylegte.

Weder die eine, noch die andere war damit zufrieden, aus der Theorie, die sie für wahr hielt, die Erscheinungen am Kalke zu erklären, sondern man gab noch von einer grossen Menge anderer Erfahrungen Rechenschaft, von denen man behauptete, sie seyen bis dahin eigentlich noch nicht gründlich erklärt. Der entschiedene Sieg der einen Parthey über die andere mußte also endlich für die gesammte Chemie immer mehr und mehr eine Sache von grosser Erheblichkeit werden, und es ist gewiß, daß wenn überhaupt nur eine von beyden Partheyen Recht behält, dieser Sieg eine sehr grosse Reformation bey nahe in der ganzen Chemie nach sich ziehen muß.

Eine Zeitlang schien es, als ob die eine Parthey eben so starke Gründe für sich habe, als die andere, wenn man die Gründe von beyden Seiten gegen einander abwog. Und doch konnten unmöglich beyderley Erklärungen zugleich wahr seyn, da die eine immer gerade zu das verneint, was die andere bejahet. Gegenwärtig da mehrere Versuche angestellt worden sind, möchte es wohl so weit gekommen seyn, daß auf das zuverlässigste ausgemacht werden kann, welche von beyden

Erklärungen die wahre ist; denn nur auf einige Zeit lassen sich Irrthümer und falsche Folgerungen in ein scheinbares System zusammenketten, dessen einzelne Glieder bey immer weiter getriebenen Prüfungen durch Versuche endlich aus einander fallen müssen, so daß damit das ganze System vernichtet wird.

Diejenige Erklärung der erzählten Erscheinungen, welche die Aufmerksamkeit des Deutschen dadurch, daß sie deutscher Herkunft ist, etwa vorzüglich auf sich ziehen kann, rührt von einem geschickten Apotheker zu Osnabrück, Johann Friedrich Meyer, her. Er fand in den Schriften der Chemisten keine ihn befriedigende Erklärung desjenigen, was man bey dem Kalke wahrnimmt, und beschloß also, diesen Körper selbst aufs genaueste zu untersuchen. Versuche, die er darüber anstellte, führten ihn zu Folgerungen und Schlüssen; endlich erwuchs daraus das System, das man in der Folge nach seinem Namen nannte. Sein Erfinder trug es in einem eigenen Werke a) ohngefähr in eben der Ordnung vor, wie

 er

a) Joh. Friedr. Meyers Chymische Versuche zur nähern Erkenntniß des ungelöschten Kalchs, der elasti-

er selbst darauf gekommen ist; damit man es aber in der Kürze und im völligen Zusammenhange übersehen könne, will ich es hier aus Meyers Buche ausgezogen ordentlicher vorstellig machen und die Stellen aus diesem Buche jedesmal anführen, die als Belege der einzelnen ausgezogenen Sätze dienen können.

Meyer nimmt in allen Körpern b) eine gewisse sehr feine c) und elastische d) Materie als vorhanden an, welche zwar flüchtig e) aber doch nicht höchstflüchtig f) ist. Er nennt sie das Causticum g) oder auch die fette Säure h); nur erinnert er, sie schmecke deswegen doch für sich nicht sauer, eben so wenig als der Schwefel i), dessen einer Hauptbestandtheil gleichwohl eine wahre Säure sey; sondern

elastischen und electrischen Materie ꝛc. Hannover 1764. zweyte verbess. Ausgabe 1770, groß Octav. Ich werde in der Folge die Seiten der letztern anführen.

b) S. 233. c) S. 218.
d) S. 217, 222. e) S. 222.
f) S. 143. g) S. 42.
h) S. 212. i) S. 142.

dern das Causticum gebe vielmehr dem Wasser, womit man es verbunden hat, einen schrumpfenden Geschmack k), wie er es nennt, oder das damit angefüllte Wasser schmecke anfänglich weichlich, fettig, süßlich, zuletzt aber mache es an den innern Theilen des Mundes eine schrumpfende Empfindung l), oder es sey zusammenziehend m). In Verbindung mit andern Körpern ändere sich der Geschmack dieser fetten Säure noch weiter n). Im Gefühl zeige sie gewöhnlich eine eigene Schlüpfrigkeit o) und im Glühen eine rothe Feuerfarbe p). Wenn diese fette Säure den Körpern gleichsam nur von aussen anhange, so erhitze sie sich mit Wasser q). Für sich sey sie unzerstörlich r), lasse sich aber von einem Körper an den andern versetzen s), und trete in die Körper, worinn sie sich natürlicher Weise befinde, völlig fertig hinein t). Ueberhaupt sey sie gleichsam eine schwefelähnliche Mate-

k) S. 142. l) S. 219.
m) S. 225. n) S. 220.
o) S. 220. p) S. 219.
q) S. 223. r) S. 221.
s) S. 221. t) S. 214.

rie u) und bestehe aus einer Säure, welche der Vitriolsäure nahe komme v) und mit dem allerreinsten Feuerwesen w) oder der Materie des Lichts x) auf das genaueste vereinigt sey.

Ob diese fette Säure bey der Fäulniß aus den Körpern hervortrete, sey noch nicht ausgemacht y); aber beym Brennen der Körper, die dazu geschickt sind z), trete sie in sehr grosser Menge a) hervor; jedoch nur in freyer Luft b), und diese nehme dann die fette Säure in sich c): gleichwohl bleibe doch ein Theil davon in der von dem Körper entstehenden Asche und ihrem Laugensalze zurück d). Die durch das Brennen losgemachte fette Säure lege sich an allerley ihr vorkommende Körper, und zwar durch Hülfe ihrer salzigten Theile an Wasser, kalische Erden und Salze, durch Hülfe ihrer Feuertheilchen aber an ölichte und schwefelichte Körper e). Man erkenne ihre Gegen-

u) S. 195, 217. v) S. 208.
w) S. 194. x) S. 217.
y) S. 177. z) S. 176.
a) S. 182. b) S. 180.
c) S. 176, 217. d) S. 191.
e) S. 136.

Gegenwart an dem schrumpfenden oder gar stechenden Geschmacke, den sie hervorbringe f) und davon, daß sie das feuerfeste Laugensalz ätzend mache, auch aus dem Salmiake ein ätzendes urinöses Salz entbinde g); auch ziehe sie gern Wasser an h). Sie dringe selbst durch starke und feste Gefässe, wenn diese nur hell glühen i), nicht aber in der Kälte, noch auch in sonst ziemlich starker Hitze k).

In dem gebrannten Kalke, meynt Meyer, könne man die fette Säure ganz deutlich verspüren. Aber vor dem Brennen sey sie nicht darinn enthalten, sondern werde erst durch das Feuer aus denen Materien hinein gebracht, wodurch man den Kalk brennt l). Hier wirke die fette Säure auf den Kalk wie eine andere Säure und mache ihn im Wasser auflösbar m), sie theile ihm auch die daran zu verspürende Schärfe mit n). Ohne allen Zweifel sucht auch Meyer in dieser Gegenwart

der

f) S. 169.
g) S. 153.
h) S. 135. 231.
i) S. 218.
k) S. 192.
l) S. 148, 151, 216.
m) S. 37, 41.
n) S. 154 und sonst hin und wieder.

der fetten Säure im Kalke die Ursache, warum er mit andern Säuren nicht aufbraust: überhaupt aber glaubt Meyer, die bey einer Auflösung aufsteigenden Luftblasen rühren von dem Auflösungsmittel her o). Wenn ferner die fette Säure in dem Kalke bey dem Löschen desselben durch das hinein dringende Wasser in Bewegung gesetzt werde, so werde dadurch, glaubt Meyer, die Hitze verursacht p), wodurch dann ein Aufschwellen im Kalke bewirkt werde q). Und weil auch etwas davon durch die Hitze aus dem Kalke ausgetrieben werde, so spüre man dieß bey dem Löschen des Kalkes als einen scharfen Duft r). Mit der Zeit verfliege indessen an der Luft die fette Säure als eine flüchtige Materie aus dem Kalke so wohl als aus dem Kalkwasser, in welchem der Kalk durch Hülfe der fetten Säure aufgelöst sey s).

Ausser der Kalkerde werde im Feuer caustisch, oder mit fetter Säure angefüllt, die weisse

o) S. 135. p) S. 27, 134.
q) S. 27. r) S. 27.
s) S. 29, 33, 38.

weisse Magnesie t), die Alaunerde u), gebrannte Knochen v), Kiesel- und Thonerde w), doch diese beyden nicht sehr stark x). Im übrigen möge Kieselerde wohl eine mit der fetten Säure genau verbundene Thonerde seyn y). Auch bey dem Glase sey die fette Säure ein wesentlicher Bestandtheil z): bey dem Elektrisiren trete sie aus ihm heraus a) und sey die Hauptmaterie der Elektricität b).

Auch Laugensalze werden durch die damit verbundene fette Säure schärfer, und ungleich schärfer als die Kalkerde c), aber auch zugleich in Mittelsalze verwandelt, die mit Säuren nicht weiter aufbrausen d) und immer flüssig bleiben e). Die Laugensalze ziehen nicht nur aus dem gebrannten Kalke die fette Säure in sich f) sondern sie nehmen dieselbe auch dadurch an, daß man sie glühet g), oder daß

t) S. 154. u) S. 154.
v) S. 157. w) S. 159.
x) S. 228. y) S. 160.
z) S. 334. a) S. 234.
b) S. 334. c) S. 41.
d) S. 51, 56, 58, 59. e) S. 58.
f) S. 41. g) S. 162.

daß man glühende Kohlen in sie taucht, wenn man die Laugensalze in Wasser aufgelöst hat h). Durch die Hitze lasse sich zwar die fette Säure nicht von dem Laugensalzen abtreiben, sie verdunste aber dagegen aus ihnen mit der Zeit in der Luft i). Ueberhaupt zeige sich zwischen dem Kalk und den Laugensalzen deswegen so viel Uebereinstimmung, weil beyde die fette Säure enthalten k), nur hange sie der Kalkerde mehr von aussen an, und stehe nicht in so genauer Verbindung mit der Kalkerde selbst l). Die Laugensalze aber entstehen nach Meyers Meynung aus der Verbindung wesentlicher Salze mit der fetten Säure m) und bestehen aus einer mit Säure und reinem unverbrennlichen Oele ganz innigst verbundenen Kalkerde n).

Da eine jede andere Säure den Laugensalzen näher verwandt sey, als die fette Säure o), so sey diese in keinem gewöhnlichen Mittelsalze vorhanden. Die fette Säure lasse sich

h) S. 150. i) S. 52.
k) S. 131. l) S. 133.
m) S. 132. n) S. 133.
o) S. 58, 59, 60, 167.

sich also mit Wasser verbunden auffangen, wenn man ätzendes Laugensalz mit Vitriolöle sättigt p), oder auch schon beym Kalklöschen q).

Sonst sey die fette Säure das Verbindungsmittel zwischen Oel und Laugensalz r). Die schmierichten Oele mache sie im Weingeiste auflöslich s), oder vielmehr auflöslicher, als sie sonst sind t). Die ätherischen Oele reinige sie und mache sie feiner u), vielleicht mache sie aus ihnen den Kampher, oder vielleicht scheide sie denselben nur aus den ätherischen Oelen v). Mit den gröbern Theilen des Weingeistes mache die fette Säure ein Harz w) oder sie zerstöre vielmehr den Weingeist x), der übrigens aus dem Kalke nur wenig fette Säure in sich nehme y). Es sey auch die Auflösung des Schwefels durch Laugensalz oder durch Kalk eigentlich der sich damit verbindenden fetten Säure zuzuschreiben,

p) S. 138. q) S. 146.
r) S. 66, 230. s) S. 68, 230.
t) S. 69. u) S. 230.
v) S. 81. w) S. 83.
x) S. 93. y) S. 84.

den z), und Schwefel selbst bestehe aus Ruß von Feuermaterialien und Vitriolsäure; aber die Schwefelsäure erfordere zu ihrer Bildung überdem noch fette Säure a). Auch enthalte Vitriolöl viel fette Säure aus dem Feuer, worinn man es destillirt habe, und rauche deswegen b).

Die fette Säure sey auch ein eigentlicher Bestandtheil der Metalle c), sie dringe aber noch überdem bey dem Schmelzen der Metalle in ihre Zwischenräume d), und wegen der darinn liegenden fetten Säure gebe gefeiltes Eisen oder Kupfer mit Salmiak sublimirt etwas ätzenden urinösen Spiritus e). Die fette Säure lege sich ferner auch an die Metalle, wenn sie durch Feuer verkalkt werden f); ingleichem, wenn man die in Säuren aufgelösten Metalle durch Kalkwasser oder durch ätzendes Laugensalz niederschlägt g), weil die Säure hier mit der Kalkerde oder dem Laugensalze zusammen tritt und also die fette Säure

los-

z) S. 118. a) S. 203, 206.
b) S. 149, 163. c) S. 172.
d) S. 172. e) S. 173.
f) S. 120, 149, 168. g) S. 127.

losmacht. Daher rühre die Vergrößerung des Gewichtes der Metalle bey dem Verkalken h). Alles dieß ereigene sich aber auch bey gemeinem oder nicht ätzendem feuerbeständigen i) und flüchtigen k) Laugensalze, weil dieses immer etwas fette Säure enthalte. Die fette Säure sey auch die Ursache der Wirkung des Knallgoldes l) und des Schießpulvers und Knallpulvers m).

Wenn Meyer noch weiter geht und Untersuchungen über das Elastische der Luft, über die elektrische Materie und über die Elemente anstellt n), so enthalte ich mich hier einer Vorstellung seiner Meynungen im Auszuge, weil dieß alles hier eigentlich nicht her gehört und selbst von seinen Anhängern verworfen worden ist. Aber nöthiger ist es, hier aus Meyers eignen Behauptungen die Grade der chemischen Verwandschaft gegen unterschiedene Körper zu folgern, die er der fetten Säure beylegt. Sie ist also den Laugensalzen näher

h) S. 129.
i) S. 127.
k) S. 128.
l) S. 130, 220, 354.
m) S. 220, 354.
n) S. 326 ff.

her verwandt als der Kalkerde o) und den metallischen Kalken p); dem flüchtigen Laugensalze näher als dem feuerbeständigen q); der Luft näher als den Laugensalzen und der Kalkerde r); den schmierichten und den ätherischen Oelen näher als der Kalkerde s).

Niemand kann Meyern den Ruhm absprechen, daß er die Wahrheit mit Ernst suche, in Versuchen geschickt und sorgfältig, dabey auch scharfsinnig und nachdenkend sey. Aber wer sein Buch mit Aufmerksamkeit und Prüfung liest, muß auch an dem Verfasser eine Einbildungskraft bemerken, die gar leicht mit dem Verstande desselben davon läuft. Höchst begierig das zu finden was er suchte, die Ursache aller derer Veränderungen, die dem Kalke beym Brennen wiederfahren, ergreift er, was sich ihm zuerst dargeboten haben mag, und sieht hernach bey allen seinen fernern Untersuchungen lauter Bestätigungen eines einmal von ihm für wahr gehaltenen Satzes, ohne weitere Prüfungen über die Wahr-

o) S. 41, 53. 228.
p) S. 169, 229.
q) S. 57, 62, 229.
r) S. 29, 33, 38, 52.
s) S. 71, 229.

Wahrheit desselben anzustellen. Mit seinem Lieblinge, der fetten Säure, eilt er von einem Gegenstande zum andern fort, oder findet ihn vielmehr allerwärts, weil er ihn allerwärts sucht und schwingt sich endlich aus der Wissenschaft, worinn er groß seyn konnte, in andere — wohin ihn Niemand folgt, noch folgen kann.

Er sieht es einmal als nothwendig an, daß man nun die Schärfe des gebrannten Kalkes, die Auflösbarkeit desselben im Wasser, u. s. w. zu erklären, die Gegenwart einer Materie annehmen müsse, die aus dem Feuer in den Kalk dringe und ihm die Eigenschaften mittheile, die roher Kalkstein nicht hat. Ohne weitern Beweis davon zu führen, daß so eine Materie wirklich vorhanden ist, sucht er nur, was sie wohl für Eigenschaften haben müsse, um diese Wirkungen hervor zu bringen, spürt ihr nun allerwärts nach, wo sie seiner Meynung nach vorhanden seyn müßte, und legt ihr nun immer mehr Eigenschaften bey, wie es dasjenige an die Hand giebt, was er für Wirkungen dieser Materie hält.

Da es erlaubt ist an einem Manne, für den man sonst alle Achtung hat, einen Fehler

zu bemerken, so darf ich doch wohl erinnern, daß ich das schon ohne weitere Prüfung des Meyerischen Systems an dem Schöpfer desselben tadelnswerth finde, daß er so wenig beybringt, was man als eine eigentliche und unmittelbare Bestätigung des Daseyns der fetten Säure annehmen könnte. Sein Beweis des Daseyns dieser Materie besteht lediglich darinn, daß er aus Wirkungen, die sie hervorbringen soll, ihr Daseyn folgert.

Lassen sich nicht etwa diese Wirkungen aus ganz andern Ursachen ableiten? Die Frage hätte Meyer vor allem erst näher untersuchen sollen. Und daß er es nicht that, war um desto mehr zu tadeln, da ihm ein Aufsatz nicht ganz unbekannt war, worinn Joseph Black, damals Arzt zu Glasgow, alle diese Erscheinungen am Kalke auf eine ganz andere Weise zu erklären versucht hatte t). Daß Meyer

t) Experiments vpon Magnesia alba, Quicklime, and some other alcaline substances, by Ios. Black, M. D. im zweyten Bande der Essays and obseruat. read before a Society in Edinburgh S. 157, und in der deutschen Uebersetzung (Neue Bemerk. und Versuche, Altenb. 1757, Octav) S. 172. Ich werde

Meyern diese Abhandlung von Black bekannt war, erhellet daraus, daß er sie in seinem Buche anführt u), obgleich die Art, wie er sie anführt, und daß er meynt, Black halte die fixe Luft für die caustische Substanz des Kalkes, deutlich zu erkennen giebt, daß er Blacks Aufsatz mit einer großen Flüchtigkeit gelesen haben müsse.

Schon Boyle hatte über die künstliche Luft, wie er sie nannte, viele Versuche angestellt: er hatte sie durch Gährungen und durch Vermischungen unterschiedener Körper mit einander hervorgebracht oder entwickelt, und ihre Wirkung auf andere Körper beobachtet v). Hales hatte nach Boyle noch eine beträchtliche Menge von Versuchen über eben diese Gegenstände angestellt, und die Menge von dieser elastischen Materie, die unter gewissen Um-

werde in der Folge immer die Seiten des Originals, um derer willen aber, die es nicht besitzen, auch die Seiten der Uebersetzung in Klammern eingeschlossen anführen.

u) Meyers chym. Vers. S. 61, 62.

v) Experimentorum nouorum physico-mechanicorum continuatio II, Lond. 1680, Octav.

ständen aus den Körpern entwickelt, unter andern Umständen wieder davon eingesogen wird, sorgfältiger gemessen w). Als nun Black bey seinen Untersuchungen über die weisse Magnesie und ihren Unterschied von der Kalkerde bemerkte, daß die Magnesie im Feuer die so genannte fixe Luft von sich gebe und dann mit Säuren nicht mehr aufbrause x); ingleichem daß sie in Säuren aufgelöst und durch Laugensalz niedergeschlagen, wiederum aufbrause, gleichsam als ob sie ihre fixe Luft nun wieder erhalten hätte y), so bot sich ihm eine Theorie dar, welche ihm, wie er sagt z), die mehresten Eigenschaften des Kalkes zu erklären schien.

Zwischen den kalkartigen Erden und den Laugensalzen auf der einen, und der fixen Luft auf der andern Seite sey eine Verwandschaft, die in etwas der ähnlich sey, welche sich zwischen

w) Im sechsten Kapitel der Vegetable Statiks, Lond. 1727, Octav. In der Folge werde ich dieß Werk nach der französischen Uebersetzung des Herrn Grafen von Buffon, Paris 1735, Quart, anführen.

x) Essays and obseruat. Vol. II. S. 175 (194).

y) S. 176 (196). z) S. 184 (205).

schen jenen Körpern und den Säuren findet, und sie seyen in ihrem gewöhnlichen Zustande gleichsam damit gesättigt a); weil aber die Säuren diesen Körpern noch näher verwandt seyen, so werde die fixe Luft, durch die Säuren aus ihnen losgemacht, weil beyderley Materien nicht zu gleicher Zeit mit den Kalkerden oder Laugensalzen verbunden seyn können b).

Auch das Feuer treibe die fixe Luft aus den Kalkerden und verwandele sie nur hierdurch in lebendigen Kalk c), der aus eben dieser Ursache mit Säuren nicht aufbrause, auch bey seiner Auflösung in Säuren von seinem Gewichte nichts weiter verliere d). Die Schärfe des Kalkes nach den Brennen rühre folglich nicht von etwas aus dem Feuer zum Kalke getretenen her, sondern sey eine wesentliche Eigenschaft der reinen Kalkerde, und hange von einer anziehenden Kraft gegen diejenigen Körper ab, welche dadurch zerfressen oder aufgelöst werden, die nur durch die damit verbundene fixe Luft, unmerklich gemacht werde.

a) S. 185 (206).
b) S. 185 (207).
c) S. 185 (207).
d) S. 195 (218).

werde e). Es gehe hier bey dem rohen Kalksteine wie bey andern Körpern, z. E. den Mittelsalzen, denen man auch die Schärfe der darinn befindlichen Säure oder des Laugensalzes nicht anmerke f). Roher Kalk sey also eine eigene scharfe Erde durch die damit verbundene fixe Luft milde gemacht; lebendiger Kalk sey die nämliche Erde von fixer Luft befreyet g).

Diese fixe Luft sey aber von der gemeinen völlig verschieden und in der Atmosphäre mit dieser nur vermischt h); er gebe ihr daher den Namen fixe oder fixirte Luft (fixed air), vielleicht sehr unschicklich, aber er wolle doch lieber eines schon gebräuchlichen Namens sich bedienen, als einen neuen erdenken, da man die Materie hierzu vielleicht noch nicht genau genug kenne i).

Weil in dem Wasser ausser der gemeinen Luft auch etwas von der fixen Luft enthalten sey, so werde bey dem Kalklöschen ein kleiner Theil des Kalkes durch die fixe Luft des dazu gebrauch-

e) S. 186 (207.)
f) S. 186 (208.)
g) S. 187 (208.)
h) S. 198 (222.)
i) S. 199 (223.)

gebrauchten Wassers gesättiget und dadurch zur Auflösung im Wasser unfähig gemacht; das übrige des Kalkes aber löse sich im Wasser, wenn dessen nur genug vorhanden ist, auf, und mache das Kalkwasser aus k); was sich nicht in dem Wasser hiebey auflösen lasse, weil es sich mit der fixen Luft gefüllt hat, brause daher auch mit Säuren wieder auf l).

Auf eine ähnliche Weise bilde sich auf dem an freyer Luft stehenden Kalkwasser der Kalkrahm, indem sich die fixe Luft aus der Atmosphäre in die Kalktheilchen des Kalkwassers begebe und sie also unvermögend mache, im Wasser ferner aufgelöst zu seyn m). So schlage auch die rohe Magnesie den Kalk aus dem Kalkwasser nieder, weil ihre fixe Luft sich mit dem Kalke verbinde; gebrannte Magnesie mache hingegen keinen Niederschlag, weil sie keine fixe Luft enthalte n); und völlig eben so gehe es auch, wenn man dem Kalkwasser Laugensalz zusetze, daher man denn auch den nie-

k) S. 189 (211); 196 (220.)

l) S. 197 (221.)

m) S. 189 (211.)

n) S. 190 (212.)

dergeschlagenen Kalk milde und unauflöslich, das Laugensalz aber ätzend finde o).

Aetzendes Laugensalz sey also nur dadurch ätzend geworden, daß ihm der dazu gesetzte lebendige Kalk seine fixe Luft entzogen hat; und selbst durch Glühen könne man dem feuerbeständigem Laugensalze wenigstens einen Theil seiner fixen Luft entziehen und es in etwas ätzend machen p). Die Erscheinung, daß Laugensalze, welche mehr oder weniger lange im Feuer gewesen sind, wenn man sie mit Säuren sättigt, im Anfange nur ganz schwach, hernach aber stärker aufbrausen, lasse sich also ganz natürlich daraus erklären, daß die Säure im Anfange sich nur mit den ganz frey liegenden, nicht mit fixer Luft gesättigten Theilen des Laugensalzes, hernach aber auch freylich mit den übrigen verbinde, aus denen dann die fixe Luft weichen müsse q). Auch erhelle aus dieser Erklärung vollkommen, warum Kalkerden sowohl als Laugensalze, wenn man sie ätzend macht, am Gewicht verlieren, aber doch gleichwohl noch immer so viel

o) S. 190 (213.)
p) S. 210 (237.)
q) S. 217 (245.)

viel Säure sättigen als sie thaten, ehe man sie ätzend machte, ohne mit den Säuren aufzubrausen r).

Durch ätzendes Laugensalz könne also auch der Kalk aus dem Kalkwasser nicht niedergeschlagen werden, weil dieses die dazu erforderliche fixe Luft nicht hergeben könne s); den Kalk hingegen, der in Säuren aufgelöst ist, schlage auch das ätzende feuerfeste Laugensalz nieder, weil feuerfestes Laugensalz den Säuren näher verwandt ist als Kalkerde, nur erhalte hier der niedergeschlagene Kalk freylich die Eigenschaften des gebrannten, weil ihm die fixe Luft gleichfalls fehle, da sie ihm aus ätzendem Laugensalze nicht eben so wie aus gemeinem wieder gegeben werden könne t).

Ueberhaupt werde das Laugensalz, feuerfestes sowohl als flüchtiges, immer dann ätzend, wenn es auf irgend eine Weise ohne fixe Luft dargestellt wird u), und ätzendes Lau-

r) S. 201 (225); 205 (231.)

s) S. 202 (227); 205 (231).

t) S. 207 (232).

u) S. 208 f. (234 f.).

Laugensalz werde dann wieder milde, wenn es mit fixer Luft aufs neue angefüllt wird; z. E. an freyer Luft, da diese zwar von der fixen Luft unterschieden ist, aber doch welche in sich enthält v); so werde auch ätzendes feuerfestes Laugensalz durch hinzugesetzte rohe Magnesie auf eben die Weise milde, weil die fixe Luft diesem Salze näher verwandt sey, als der Magnesie w); da aber die fixe Luft der Magnesie wieder näher verwandt sey als dem flüchtigen Laugensalze, so werde dieses vielmehr durch hinzugesetzte gebrannte Magnesie ätzend gemacht und die Magnesie erhalte eben dadurch das Vermögen wieder, mit Säuren aufzubrausen x).

Endlich folge aus allen Erfahrungen zusammen, daß die fixe Luft der Magnesie näher verwandt sey als dem flüchtigen Laugensalze, noch näher dem feuerbeständigem Laugensalze, noch näher aber der Kalkerde y).

Nach

v) S. 218 (246).
w) S. 219 (246).
x) S. 219 (247).
y) S. 224 (253).

Nach Black hat besonders David Macbride in einem eigenen Werke z) diese Theorie noch weiter bestätiget und mancherley von ihm über die in gewissen Körpern enthaltene, in andern mangelnde, fixe Luft angestellte Versuche beschrieben. Er behauptet deutlich, daß die fixe Luft das Verbindungsmittel zwischen den übrigen Bestandtheilen der Körper sey, und daß daher die Körper zerstört werden, wenn man ihnen die fixe Luft entziehe, findet auch darinn den Grund der ätzenden Kräfte des Kalkes und der Laugensalze, daß sie andern Körpern die fixe Luft entziehen a); eine Meynung, die indessen wohl schon Hales b) zuzuschreiben ist, und die selbst ein Haller wahrscheinlich findet c). Macbride's Verdienste

z) Experimental essays vpon the following subiects etc. by Dav. Macbride, Lond, 1764. groß Octav, und deutsch: David Mackbride durch Erfahrungen erläuterte Versuche über folgende Vorwürfe rc. übers. von Conr. Rahn, Zürich 1766, gros Octav. Ich bediene mich dieser deutschen Uebersetzung.

a) S. 38.

b) S. 266.

c) Elem. physiol. Tom. I. cap. I.

dienste um die Anwendung der Blackischen Lehre auf die Arzneykunst gehören übrigens nicht hieher.

Henr. Cavendish hat in einem hieher gehörigen Aufsatze d) die aus den Körpern auf mancherley Weise zu entwickelnde künstliche Luft, wie er sie überhaupt nennt (factiticus air), in mehrere Arten unterschieden. Er handelt zuerst von der entzündbaren Luft, die man aus Eisen, Zink und Zinn erhält, wenn man diese Metalle in Säuren auflöst, die Salpetersäure davon ausgenommen, und bringt schöne Versuche darüber bey. Diese entzündbare Luft, welche Hales schon kennt e), gehört indessen nicht eigentlich zu den Untersuchungen, womit sich gegenwärtiger Aufsatz beschäftigen soll. Was Cavendish neues von der fixen Luft hat, die aus kalischen Körpern durch

d) Three papers containing experiments on factitious air, by the Hon. Hent. Cauendish; in den Philos. Transact. Vol. LVI. S. 141. und deutsch im neuen Hamburg. Mag. XII. Band S. 387. Ich werde das Original, aber dabey auch die Seite der Uebersetzung anführen.

e) S. 153.

durch Säuren oder durch das Feuer abgeschieden wird, besteht hauptsächlich darinn, daß er bemerkt, daß diese fixe Luft vom Wasser, Oel und Weingeist, nicht aber von Quecksilber eingesogen wird; daß er zugleich untersucht, wie viel davon von jenen Materien eingesogen werde; wie viel davon in mancherley Körpern enthalten sey; wie die fixe Luft aus manchen Körpern an der freyen Luft oder im Sieden verfliege; wie Laugen durch künstlich hineingebrachte fixe Luft krystallisiret werden, und daß die bey Gährungen sich entwickelnde Luft mit der bey dem Aufbrausen der Körper mit Säuren hervortretenden einerley ist, so wie hingegen bey der Fäulniß fixe und entzündbare Luft zugleich entwickelt wird.

Thomas Henry f) hat bey Gelegenheit seiner Untersuchungen über die Magnesie zugleich auf die Verbindung der fixen Luft mit dieser

f) Observations and experiments on the preparation, calcination and medical vses of Magnesia alba, by Thom. Henry, Lond. 1772, Octav; und deutsch in den auserlesenen kleinen Werken dreyer berühmten englischen Chemisten, Kopenh. 1774, Octav, S, 29.

dieser Erde weiter gemerkt und ihre Kräfte zur Auflösung anderer Körper und zur Beförderung der Fäulniß genauer untersucht. Dabey hat er die Vernichtung oder Aufhebung der schon geschehenen Fäulniß durch hinzugeführte fixe Luft gegen D. Alexander gerechtfertiget.

Joseph Priestley hat in einem eigenen Werke g) die unterschiedenen Gattungen von erkünstelter Luft noch sorgfältiger von einander unterschieden, und über die fixe Luft mehr Versuche angestellt, wodurch theils das von Andern daran bemerkte weiter bestättigt, theils manches zuerst neu entdeckt ist. Unter das Letztere gehört, daß sich die fixe Luft gewissermaaßen, wie eine Säure verhält; daß sie Dämpfe unterschiedener Körper leicht in sich nimmt; daß Gewächse in ihr absterben, ingleichen was den durch sie erstickten Thieren eigentlich wiederfährt. In einer andern kleinen Schrift h) hat er gelehrt, wie man das Wasser

g) Obſeruations on differenr Kinds of Air, by Ios. Prisiely, Lond. 1772, Quart, und in den Philosoph. Transact. Vol. LXII. S. 147.

h) Directions for impregnating Water with fixed air, by Ios. Priestley, Lond. 1772, Octav, und deutsch in

Wasser auf eine bequeme Weise mit fixer Luft anfüllen könne.

Nach geendigter Ausarbeitung der gegenwärtigen Schrift erhalte ich das neuere Werk eben dieses Verfassers i), worinn die Untersuchungen über die unterschiedenen Gattungen von erkünstelter Luft noch weiter getrieben sind. Das sonst vortrefliche Buch enthält indessen nur wenig zu den hier anzustellenden Untersuchungen gehöriges.

Lavoisier k) hat zur fernern Untersuchung der fixen Luft manche nützliche Geräthschaft erdacht, alte Versuche weiter bestättigt, neue angestellt, durch Messen und Wägen verschiedenes hieher gehöriges noch in ein grösseres Licht gesetzt und insbesondere die Lehre von der fixen Luft, in so fern dadurch die Erscheinungen beym Verkalken der Metalle genauer erklärt

in den auserlesenen kleinen Werken dreyer berühmter englischer Chymisten, S. 5.

i) Experiments and obseruations on different Kinds of Air, by Ios. Priestley, Lond. 1774, groß Octav.

k) Opuscules physiques et chymiques, par M. Lavoisier, Tome I, à Paris 1774, Octav.

erklärt werden, durch die sorgfältigsten Versuche erläutert.

Ich habe hier bey Gelegenheit der Blackischen Erklärung der Erscheinungen am ungelöschten Kalke, zugleich von den Erweiterungen dieser Theorie kürzlich reden müssen, da ich, wenn ich in der Folge vom Blackischem System reden werde, zugleich die neuern hieher gehörigen Entdeckungen mit hinzu rechne.

Black selbst, der seine Theorie schon zu einer beträchtlichen Vollkommenheit gebracht, und manches bereits gesagt hat, was hernach von Andern als eine neue Verbesserung der Blackischen Theorie beygebracht worden ist, hat neun Jahre vor Meyern geschrieben, und ins Deutsche übersetzt war seine Abhandlung doch sieben Jahre vor der Ausgabe des Meyerischen Werkes. Niemand sage also, daß in Deutschland, wenigstens unter den Gelehrten, kein Patriotismus sey: Der Britte, der uns die Veränderungen am Kalke beym Brennen schon längst erklärt hatte, wurde vergessen, oder in Deutschland nicht einmal recht bekannt; aber des Deutschen Buch wurde so aufgenommen, als ob vor Meyern niemand

je etwas Vernünftiges oder Erträgliches vom Kalke gesagt gehabt hätte.

Man versicherte in Deutschland öffentlich und zu wiederhohlten Malen, Meyer habe die schwersten Räthsel durch eine unumstößlich gewisse Theorie aufgelöst, und Niemand reiche an Einsichten an Meyer. Meyer sagte, er erkläre alles bey dem Kalke zu Bemerkende zuverlässig und zusammenhangend; und man glaubte das, weil es Meyer sagte — freylich glaubte es kein Marggraf, kein Pott, kein Spielmann. Meyer erklärte seine Theorie für neu — aber der gute Lemery l) hatte freylich beynahe hundert Jahr vor Meyer, was er vom Kalke anmerkte, im Grunde aus eben den Voraussetzungen erklärt, nur daß Lemery da das Wort Feuertheilchen hinsetzt, wo Meyer fette Säure oder Causticum schreibt, und daß Meyer auch seiner fetten Säure noch einige Eigenschaften mehr andichtet als Lemery seinen Feuertheilchen, bis er sich endlich auch so gar über die Gränzen der Chemie hinaus damit verliert.

l) Cours de chymie Part. I. chap. XI.

Auch Herr Jacquin glaubte nicht, daß der sonst geschickte und lobverdienende Meyer wegen seiner Lehre von der fetten Säure den uneingeschränkten Beyfall verdiene, den man ihm schenkte. Er kannte die Vorzüge der in Deutschland so wenig bekannten Blackischen Theorie und zeigte sie in einer kleinen sehr lesenswerthen Schrift m), die auch denen empfohlen zu werden verdient, die sich ohne viel zu lesen, eine richtige Vorstellung von der Blackischen Theorie überhaupt machen wollen; nur daß freylich in ein Paar leicht zu berichtigenden Umständen die Blackische Theorie nicht völlig richtig darinn vorgestellt ist, wie ich hernach zeigen werde. Man übersetzte diese nützliche Schrift auch in das Deutsche n).

Herr

m) Examen chemicum doctrinae Meyerianae de acido pingui et Blackianae de aere fixo respectu calcis, autore Nic. Ios. Iacquin, Vindob. 1769, Octav.

n) Nic. Jos. Jacquin chemische Untersuchung der Meyerischen Lehre von der fetten Säure und der Blackischen Meynung von der fixen Luft, Frankf. und Leipz. 1770, Octav. Ich werde in der Folge das lateinische Original anführen.

Herr Cranz, der sonst schon bey andern Gelegenheiten gezeigt hatte, daß diejenigen nicht viel Höflichkeiten von ihm zu erwarten haben, die über die eine oder die andere Sache etwa was anders glauben, als er, fand für gut, eine so genannte Rectification des Jacquinischen Buches zu schreiben o). Er versichert gleich zu Anfang p), er habe es höchst übel genommen, daß Herr Jacquin so gegen die Meyerische Lehre geschrieben habe, die er, Herr Cranz doch für wahr halte und lehre, und bemühet sich hierauf in den bittersten Ausdrücken gegen seinen Collegen, gegen Black und gegen alle, die mit ihnen einerley Meynung sind, die Blackische Theorie zu widerlegen, und die Meyerische dafür geltend zu machen.

Meines Wissens hatte sich Herr Cranz nirgends vorher zum Champion der Meyerischen Theorie aufgeworfen, daß er es so höchst

 übel

o) Henr. Io. Nepom. Cranz examinis chemici doctrinae Meyerianae de acido pingui et Blackianae de aere fixo respectu calcis rectificatio, Lipſ. 1770, groß Octav.

p) S. 6.

übel zu nehmen gehabt hätte, wenn Herr Jacquin über die wichtige Materie öffentlich seine Meynung sagte, wozu er doch auch wohl als berufener öffentlicher Lehrer der Chemie Verpflichtung haben konnte; um so viel weniger, da Herr Jacquin in seiner Schrift Meyern alle Gerechtigkeit hatte wiederfahren lassen.

Herr Jacquin hat auf Herrn Cranz Schrift nie geantwortet, und Niemand hat darauf geantwortet. Auch ich war, als ich die Feder bey dieser Abhandlung ansetzte, fast entschlossen, dieser Schrift gar nicht zu erwähnen, indem die große Schwäche des Inhalts derselben billig einem Jeden von selbst gleich in die Augen fallen sollte. Wie kann ich aber bey meinem Vorsatze bleiben, da ich, indem ich allerley über meinen Gegenstand nachlese, einige ausdrückliche Anforderungen von Seiten der Meyerischen Parthey finde, daß doch Jemand das Herz haben möge, Herrn Cranzen zu antworten?

Wohlan es geschehe also hier, so wie sich die Gelegenheit dazu darbietet. Nur muß ich vorläufig erinnern; und die Beweise sollen alle zu seiner Zeit folgen, daß Herr Cranz

1) das Blackische System gar nicht kennt, welches er zu bestreiten unternimmt, und nicht weiß, was man von Blackischer Seite behauptet oder lehrt. Oefters ist das, was Herr Cranz mit vieler Umständlichkeit widerlegt, so wenig eine Behauptung von Black oder von irgend einem seiner Anhänger, daß es vielmehr überhaupt nicht in den Kopf eines Menschen, der bey sich selbst ist, gekommen seyn kann. Er bildet sich einen Scheemann von einer Gestalt, wie ihn seine eigene Phantasie etwa dazu verleitet; dann stellt er sich hin und wirft so lange darnach, bis er ihn umgeworfen hat und freuet sich dann herzlich wie die Knaben, daß ihm das sowohl gelungen ist; und nennt das das Blackische System umwerfen. Und nicht selten beweist er das, was eben Black behauptet, so emsig, daß man ihn für einen strengen Blackianer halten sollte, wenn denn nicht auf einmal die höchst unerwartete Schlußfolge hinter herkäme: also hat Black Unrecht.

2) Behauptet Herr Cranz manchmal Dinge und führt manchmal Versuche an, die auf das zuverlässigste falsch sind, wovon ein Jeder das Gegentheil sehen kann und wovon die,

größten Chemisten seit jeher das Gegentheil versichert haben, wovon auch Meyer selbst und seine bessern Vertheidiger das Gegentheil beständig versichern.

3) stoßt Herr Cranz, der Mann, der eines einsichtsvollen und erfahrnen Chemisten Arbeit rectificiren will, nicht selten gegen die allerersten Begriffe und Anfangsgründe der Chemie an, und widerspricht sich hin und wieder selbst so sehr, daß es kein gutes Zeichen für den Zustand der Chemie in Deutschland um 1770, oder vielmehr kein gutes Zeichen von den Einsichten derer, die um diese Zeit über chemische Schriften öffentlich urtheilten, ist, daß man sein Buch nicht allgemein ausgezischt hat.

Um seinem Buche ein Ansehen von Wichtigkeit zu geben, führt er 178 Versuche an, die das Blackische System bestreiten sollen; und der allergrößte Theil dieser Versuche geht das wahre Blackische System gar nichts an; ein anderer Theil ist eben diesem System vollkommen günstig und gewissermaaßen zugleich eine Widerlegung des Meyerischen, ohne daß es Herr Cranz merkt, weil er das wahre

Blackische System gar nicht kennt; noch ein anderer Theil der Versuche ist so unordentlich angestellt und so schwankend erzählt, daß Niemand ausfindig machen kann, was sich eigentlich dabey zugetragen hat; und endlich ein anderer Theil ist zuverlässig falsch.

Was würde Meyer gesagt haben, wenn er die Ausgabe der Cranzischen Schrift erlebt hätte!

Wenn ich von allen dem nicht Beweis führe, was ich hier Herrn Cranzen Schuld gegeben habe, so verdamme man mich! Aber wenn ich Beweis davon führe, so sage man nicht, der Mann verdiene doch sonst wegen seiner übrigen Verdienste Schonung. Verdient die ein Mann, der einen Jeden, der ihm von ohngefähr in den Weg kömmt, und etwa anderer Meynung ist, als er, gerade zu in den plumpesten Ausdrücken anfällt, wie das z. E. auch Linnes, le Cat's, de Harn's Schicksal gewesen ist? der über Dinge, die ihm ganz fremd sind, in dem entscheidensten Tone urtheilt und alle die grob behandelt, die seinen richterlichen Ausspruch nicht schon längst vor-

her, ehe er ihn noch that, als untrüglich gewiß verehrten, auf dessen Ansehen, auf dessen seyn sollende Erfahrungen noch oben drein andere pochen, wunder was er geleistet hat? Man kann ihn freylich ganz gelassen dem Schicksaale überlassen, das ihn und sein schlechtes Buch gewiß treffen wird, mit der Zeit vergessen zu seyn; aber da nun seit fünf Jahren von einer Zeit zur andern, in Deutschland wenigstens, immer aufs Neue daraus Schwäche des Blackischen Systems gefolgert wird, daß Niemand auf Herrn Cranzens Schrift geantwortet hat; da mancher Anfänger wenigstens, der auf Auctorität sieht, dadurch treuherzig gemacht werden kann, zu glauben, Herr Cranz müsse doch wohl der Blackischen Parthey unauflösliche Zweifel vorgelegt haben, weil Niemand darauf zu antworten wagt; so ist es nöthig, Einmal zu zeigen, was für ein Chemist der Mann ist, und warum Niemand bisher auf seine Zweifel hat antworten wollen.

Herr Wiegleb, Apotheker zu Langensalze, übernahm ebenfalls eine Vertheidigung der

Meyeri-

Meyerischen Lehre gegen Herrn Jacquin q), und bemühete sich sonst auch den Werth der Theorie von der fetten Säure darzuthun r). Er verdient keine solche Begegnung als Herr Cranz, weil er seinen Gegnern doch etwas anständiger begegnet; freylich redet er im Ganzen immer in einem spöttischen Tone von der Blackischen Theorie, durch den doch wohl nichts entschieden werden kann. Aber er kennt auch wirklich diese Blackische Theorie, die er zu widerlegen unternimmt, nicht richtig; wie man es aus seiner sehr falschen Vorstellung derselben s) deutlich sieht, wenn man sie gegen Blacks Aufsatz hält, und schießt daher gleichfalls manchmal Pfeile ab, die meines Wissens

q) Joh. Christ. Wiegleb's Vertheidigung der Meyerischen Lehre vom acido pingui gegen verschiedne dawider gemachte Einwürfe, Altenb. 1770, groß Octav.

r) Joh. Christ. Wiegleb's kleine chymische Abhandlungen von dem großen Nutzen der Erkenntniß des acidi pinguis bey der Erklärung vieler chymischen Erscheinungen, Langens. 1767 Octav. Fortsetzung 1770.

s) Vertheid. S. 10.

Wissens Niemanden, wenigstens Black nicht, treffen.

Ein Apotheker zu Wien, Herr Well, antwortete auf Herrn Wiegleb's Schrift t). Man hat ihn getadelt, daß er Herrn Wiegleb nicht bescheiden genug begegnet sey; aber er scheint durch Herrn Wieglebs eignen spöttischen Ton, und durch das beständige Schimpfen der Anhänger von Meyer gegen alle, die nicht mit ihnen einerley Meynung waren, besonders aber durch eine Recension in den Jenaischen gelehrten Zeitungen aufgebracht worden zu seyn. Ueberhaupt kann es Niemand läugnen, daß man gegen Black und seine Parthey in Deutschland bisher sehr ungerecht gewesen ist. Lächerlich, abgeschmackt, ungereimt, thöricht, unbegreiflich, das waren die Beywörter, von denen das eine oder das andere immer gebraucht werden mußte, wenn von Blacks Lehre die Rede war; und gleichwohl hat Niemand, der sich zum Vertheidiger Meyers aufgewor-

t) Joh. Jakob Well's Rechtfertigung der Blackischen Lehre von der fixirten Luft, gegen die von Herrn Wiegleb dawider gemachten Einwürfe, Wien 1771, Octav.

geworfen hat, das Blackische System im Zusammenhange und seinem völligen Inhalte nach gekannt, wie der Augenschein ergiebt, indem es von einem jeden Meyerischen Vertheidiger falsch vorstellig gemacht, folglich auch nicht widerlegt ist.

Herr Well hat übrigens sowohl in der gegen Herrn Wiegleb gerichteten, als auch in einer andern Schrift u) verschiedenes zur weitern Bestätigung der Blackischen Lehre beygetragen und neue lehrreiche Versuche angestellt.

Herr de Smeth endlich hat in einer zu Utrecht vertheidigten Dissertation v) verschiedene von ihm und seinem Lehrer, Herrn Hahn, angestellte Versuche beschrieben, die eigentlich, wenn man alles genau untersucht, zur weitern Bestätigung der Blackischen Lehre gereichen. Zwar nimmt er selbst diese Theorie nicht an, weil er vielleicht auch nicht völlig Blacks

u) Joh. Jak. Well's Forschung in die Ursache der Erhitzung des ungelöschten Kalks, Wien 1772, Octav.

v) Dider. de Smeth diss. de aere fixo, Trai. ad Rh. 1772, Quart.

Blacks Meynung kennt, (es würden hier sonst nicht Einwürfe beygebracht worden seyn, die längst bey Black, Macbride, und andern abgelehnt sind): im Ganzen aber ist doch durch die Schrift des Herrn de Smeth die Blackische Theorie vielmehr unterstützt als widerlegt worden, wie sich in der Folge zeigen wird.

Andere Schriftsteller, welche nur beyläufig für oder gegen Blacks System geredet haben, übergehe ich hier. Mancher davon wird doch in der Folge an seinem Orte angeführet werden.

Meiner Einsicht nach ist gegenwärtig die Wahrheit der Blackischen Theorie auf das zuverlässigste dargethan. Aber dennoch giebt es noch immer, zumal in Deutschland, und auch hin und wieder in Frankreich, Anhänger des Meyerischen Systems. Ich wundere mich nicht darüber, da es freylich nicht einem Jeden leicht genug fällt, ein System, das man wahr geglaubt hat, wieder zu verläugnen, zumal ein System, das wirklich auf eine gewisse Weise befriedigt und wobey man sich geschmeichelt hat, eine große Menge von Naturgeheimnissen zu erklären. Zudem sind die

mehresten Erfahrungen, welche die Wahrheit der Lehre von der fixen Luft auf die einleuchtendeste Weise dargethan haben, ausser Deutschland, in England und Frankreich gemacht worden, und so hat manchen vielleicht Mangel an Kenntniß dieser Erfahrungen, manchen Patriotismus, eine deutsche Theorie einer Britischen vorzuziehen, noch gehindert, dem Meyerischen Systeme abzusagen. Mancher, der ehedem ein ächter Schüler Meyers war, hat wenigstens in so weit schon das Licht der Wahrheit gefühlt, daß er zugiebt, man könne die fette Säure wirklich nicht mehr annehmen; man sucht also die Erscheinungen nach einer leichten Aenderung des Systems lieber aus angenommenen Feuertheilchen, aus dem Phlogiston u. s. w. zu erklären: vielleicht würde sich mancher gerade zu für die Blackische Parthey erklären, wenn er nur wüßte, was Black wirklich behauptet und warum er es behauptet; denn überhaupt haben die Gegner von Black in Deutschland der Lehre von der fixen Luft dadurch den größten Schaden gethan, und dadurch die Mehresten verhindert, sie anzunehmen, daß sie der Blackischen Parthey Meynungen andichteten, die in keines

vernünf-

vernünftigen Menschen Kopf gekommen sind, die aber freylich Mancher für Blackische Behauptungen hielt, weil es Herr Cranz, Herr Wiegleb und andere sagten, sie seyen es, und weil einmal aus vollen Halse geschrieen wurde, Black behauptete die ungereimtesten Dinge.

Aber leider kenne ich auch Meyerianer, die es nur aus Unwissenheit in der Chemie überhaupt sind; die mit einer unerhörten Selbstgenügsamkeit über diese chemischen Gegenstände urtheilen, ohne selbst einen Versuch darüber gemacht zu haben, oder einen Versuch eines andern nach Gründen prüfen zu können; die meynen, man könne sich noch immer, in Deutschland wenigstens, das Ansehen eines Chemisten dadurch verschaffen, daß man Meyern nur immer gerade weg lobt, ohne ihn allenfalls zu verstehen: Meyerianer, die bey Lesung des vorhin gegebenen und aus Meyers Buche selbst gezogenen Meyerischen Systems sich vielleicht herzlich gewundert haben, daß in jenen Sätzen das Meyerische System besteht.

Von dieser Classe von Meyerianern hoffe ich keinen zu bekehren, und wer wollte das

hoffen?

hoffen? Aber das hoffe ich, daß mancher Freund der Wahrheit, der vielleicht verhindert worden ist, alle neuere Erfahrungen über die streitige Frage sich bekannt zu machen, oder der vielleicht noch nicht zur eignen sorgfältigen Prüfung beyder entgegengesetzten Systeme die Zeit hat finden können, durch meine Schrift veranlaßt wird, eine solche Prüfung vorzunehmen und dann sieht, wie sehr sich Deutschland an Black versündigt hat.

Meine Absicht ist hier, alles Wesentliche zu sammlen, was zur Entscheidung der streitigen Frage dient; zuverlässig wahre und doch hin und wieder abgeläugnete Erfahrungen zu retten, eigne neue Bemerkungen, wo ich welche gemacht habe, beyzubringen, und das alles unter einander zu vergleichen.

Alle Versuche, die je um den Vorzug der einen Theorie vor der andern darzuthun, angestellt worden sind, zu wiederhohlen, schien mir zur Ausmachung der Wahrheit nicht nothwendig, weil dazu eigentlich schon Stoff genug vorräthig war, der nur verarbeitet zu werden brauchte. Wäre es nothwendig gewesen, sie alle zu wiederhohlen, so hätte ich,

wenigstens so bald noch nicht und in der Lage dazu kommen können, worinn ich mich gegenwärtig befinde, da ich nicht die Versuche machen kann, die ich will, sondern zu denen mir die Zeit übrig bleibt. Aber manche Versuche sind von so vielen dazu geschickten Männern wiederhohlt worden, daß es zum Erweis der Wahrheit auf einen Zeugen mehr nicht ankommt; andere in Büchern aufgezeichnete und hieher gezogne Versuche sind gewissermaassen gleichgültig, so daß ihr Ausgang auf die Entscheidung der Hauptfrage keinen Einfluß hat. Nicht wenige Versuche habe ich indessen selbst angestellt, und so viel selbst gesehen, als ich zur eignen Ueberzeugung von der Wahrheit gebrauchte, und eher noch mehr.

Vielleicht veranlaßt meine Schrift eine Beantwortung von der Gegenparthey. Gern werd ich mich belehren lassen, wenn ich etwa in der Behandlung meines Gegenstandes gefehlt haben sollte; gern werd ich auch Zweifel, die man mir entgegen stellt, beantworten. Aber ich fordere von dem Vertheidiger der Meyerischen Theorie, der Antwort von mir erwartet, vor allen andern, daß er beyde hier miteinander verglichene Systeme verstehe.

Das kann man bey weitem nicht von Jedem sagen, der bisher über fixe Luft oder fette Säure geschrieben hat; und so versteht z. E. de Fourcy, ein Apotheker, ich glaube zu Paris, und Vertheidiger der fetten Säure w) offenbar das Blackische System nicht, vielleicht das Meyerische dazu nicht. Dann denke ich, kann ich auch wohl fordern, daß man, wie bisher noch immer von einem Jeden gethan ist, durchaus nicht die Wahrheit des Meyerischen Systems schon voraussetze, noch das Blackische zum Voraus schon für lächerlich, unvernünftig u. s. w. erkläre, sondern daß man wahre Gründe für das Meyerische System oder gegen das Blackische beybringe, und mir entweder die Falschheit der bey meinen Schlüssen zum Grunde liegenden Erfahrungen, oder die Falschheit der daraus hergeleiteten Schlüsse zeige.

Niemand läugnet, daß ein deutliches Aufbrausen entsteht, wenn auf rohen Kalkstein, er sey gepulvert oder ungepulvert, irgend ein saures Auflösungsmittel gegossen wird, und

 daß

w) Rozier observations sur la physique, 1773, Janvier und Septembre.

daß dieses Aufbrausen von der Wirkung des Auflösungsmittels auf den Kalkstein herrühret.

Nach dem Unterschiede in der Härte und der Reinigkeit des Kalksteines, und in der Reinigkeit und der Stärke des sauren Spiritus geschieht dieß Aufbrausen mit mehr oder weniger Heftigkeit, und die Auflösung selbst geschwinder oder langsamer; aber jedesmal entwickelt sich da, wo Kalkstein und Säure einander berühren, eine Menge von Blasen, wie von Luft, die in dem Auflösungsmittel in die Höhe steigen, und auf der Oberfläche desselben zerplatzen.

Diese Blasen bestehen aus demjenigen, was Black fixe Luft nennt; und aus der Gegenwart und Abwesenheit dieser Materie bey der Kalkerde erklärt Black den Unterschied der Erscheinungen am rohen und am gebrannten Kalke. Daß also das wirklich vorhanden ist, auf dessen Existenz vorerst die Wahrheit des Blackischen Systems beruhet, kann durchaus nicht geläugnet werden: ob es aber auch zuverlässig in dem Kalksteine, nicht vielleicht in dem Auflösungsmittel enthalten war, und ob

es auch Schuld an den Erscheinungen ist, die Black ihm beylegt, das sind freylich wieder andere Fragen, die auch bald untersucht werden sollen. Gegner von Black, z. E. Herr Cranz x), geben auch wirklich das Daseyn dieser Materie im Kalke zu.

Herr Wiegleb y) wirft den Vertheidigern der Lehre von der fixen Luft vor, sie können eben so wenig die Gegenwart der fixen Luft in dem rohen Kalksteine a priori erweisen, als die Vertheidiger der Lehre von der fetten Säure die Gegenwart der fetten Säure in dem gebrannten Kalke erweisen können. Wie der Zusammenhang ergiebt, so versteht er unter dem Erweis a priori eine in die Sinne fallende Darstellung der fixen Luft, und da hat er Unrecht. Die fixe Luft läßt sich bey der Auflösung des Kalksteines nicht nur sehen, sondern auch messen und wägen; ihr Daseyn folgert man nicht aus ihren vermeynten Wirkungen, so wie Meyer das Daseyn der fetten Säure aus ihrer vermeynten Wirkung folgert, sondern aus dem Augenscheine.

x) Rectific. S. 9.
y) Vertheid. S. 17.

Schon Boyle z) hat Werkzeuge erdacht und beschrieben, wodurch sich die Menge dieser entwickelten Luft bestimmen läßt, und seine darüber angestellten Versuche erzählt: aber über die Menge der aus Kalkstein bey einer Auflösung in Säuren zu erhaltenden fixen Luft finde ich bey ihm nichts aufgezeichnet; nur über viele andere Körper hat er Versuche, die hier nicht her gehören. Hales hat auch Werkzeuge, die bequemer sind, als die Boylischen. Aus sechs Cubiczollen gepulverter Austerschalen erhielt er durch eben so viel weissen Weinessig 29 Cubiczoll Luft; aus einem halben Cubiczoll Austerschalen durch einen Cubiczoll Vitriolöl 32 Cubiczoll Luft a); seine Versuche, wobey er noch andere Säuren auf Austerschalen gegossen hat, übergehe ich. Ein Cubiczoll Kreide, mit eben so viel Vitriolöl gab 31 Cubiczoll Luft, und die Kreide war nur ein wenig auf der Oberfläche aufgelöst. Aus 146 Gran Kreide mit zweenen Cubiczollen Salzspiritus erhielt Hales 81 Cubiczoll Luft

z) Exper. nouor. contin. II. S. 13.

a) Exper. 83. S. 175.

Luft b). Boerhaave entwickelte aus einer Drachme Kreide durch Hülfe zwoer Unzen destillirten Essigs 151 Cubiczoll Luft c). Lavoisier hat mit wohlausgedachten Werkzeugen gleichfalls die Menge der entwickelten Luft gemessen, und aus 351 Gran vollkommen trockner Kreide durch die Auflösung in Salpetersäure 200 Cubiczoll Luft erhalten d).

Cavendish hat dergleichen entwickelte Luft gegen gemeine Luft abgewogen, und findet die Verhältniß ihrer eigenthümlichen Gewichte = 1, 57 : 1 e). Schätzt man gemeine Luft 850 mal leichter als Wasser, so würde die sogenannte fixe Luft folglich ohngefähr 540 mal leichter als Wasser seyn. Lavoisier findet das eigenthümliche Gewicht der entwickelten Luft um ein weniges größer, nämlich gegen gemeine Luft = 1, 584 : 1 f); er findet es aber nachher anderer Gründe wegen nöthig, dasselbe auf 1, 233 herabzusetzen g).

 Eben

b) Exper. 100, S. 195.

c) Elem. chem. Tom. I. nach der Leipz. Ausg. S. 444.

d) S. 193.

e) S. 165 (480).

f) S. 194.

g) S. 202.

Eben wegen der Entwickelung der fixen Luft aus rohem Kalkstein bey seiner Auflösung in Säuren läßt sich auch dadurch das Gewicht dieser Luft in einer bestimmten Menge Kalkstein finden, daß man untersucht, um wie viel leichter die Auflösung selbst ist, als der Kalkstein und das Auflösungsmittel zusammen genommen. Nur muß man die Auflösung in einem so hohen und mit einem engen Halse versehenen Glase vornehmen, daß bey dem Aufbrausen nichts von dem Auflösungsmittel herausspruͤtzen und solchergestalt verlohren gehen kann.

Black findet solchergestalt in Kreide 0,400 Luft h); Cavendish in Marmor 0,407 bis 0,408 i); Herr Jacquin in gemeinem Kalksteine 0,406 k); Herr Lavoisier in vollkommen trockner Kreide 0,410 l) oder wie er hernach rechnet 0,320 m), Herr Cranz in gemeinem Kalksteine nach seinem sieben und achtzigsten und neunzigsten Versuche 0,433 n): sein 86, 88, 89 und 91 Versuch gehören noch nicht

h) S. 194 (218).
i) S. 168 (424).
k) S. 88.
l) S. 189.
m) S. 202.
n) S. 96.

nicht hieher, und sein 65 bis 85 Versuch sind in so weiten und niedrigen Gefässen angestellt worden, daß vieles dabey versprützen und verdünsten mußte, daher der viel größere und bey jedem Versuche unterschiedene Abgang am Gewichte, der bisweilen so gar mehr beträgt, als der überhaupt gebrauchte Kalkstein.

Ich habe vier Unzen, oder 1920 Gran von einem dünnen Salpeterspiritus an einem Orte, wo die Wärme zwischen 60 und 70 Fahrenheitischen Graden bald etwas größer, bald etwas kleiner war, in einer hohen Phiole mit einem engen Halse, mit hartem Kalksteine vom hiesigen Heimberge langsam gesättigt. Nachdem ich 206 Gran von dem Kalksteine allmälig eingetragen hatte, hörte das Aufbrausen und die Auflösung gänzlich auf. Die Auflösung mit dem noch darinn liegenden unaufgelösten wog 2065 Gran, und was sich nicht hatte auflösen lassen, nachdem es in einer mäßigen Hitze vollkommen war getrocknet worden, 57 Gran; die klare Auflösung selbst also 2008 Gran. Als frischer Salpeterspiritus auf das vorher unaufgelöst gebliebene gegossen war, löste sich wiederum ein Theil davon auf; was übrig blieb, und also überhaupt

von 206 Gran hiesigem Kalkstein unauflöslich war, betrug, nachdem es abermals vollkommen getrocknet war, 22 Gran.

Also enthalten 206 Gran vom hiesigen Kalksteine 22 Gran Fremdartiges, das in Säuren nicht auflösbar ist, und 184 Gran reinen Kalkstein; wenigstens soviel in Salpetersäure auflösbares.

Diese 184 Gran, von welchen kein Grund vorhanden ist zu glauben, daß etwas, was nicht Kalkstein ist, in einer merklichen Menge darinn enthalten sey, waren aber doch nicht ganz in jenen 1920 Gran Salpeterspiritus aufgelöst; vielmehr fand der zum zweyten Male gebrauchte Salpeterspiritus noch 35 Gran im Bodensalze aufzulösen; also waren in 1920 Gran Salpeterspiritus nur 149 Gran Kalkstein aufgelöst. Das Gewicht von beyden zusammengenommen beträgt 2069 Gran; die klare Auflösung wog aber nur 2008 Gran; also fand sich ein Verlust von 61 Gran. Rechnet man diese ganz für verlohren gegangene fixe Luft, so würde die Menge der fixen Luft im hiesigen Kalksteine 0,409 der darinn enthaltenen Kalksteintheilchen betragen.

Da

Da diese aber mit beynahe 0,120 ihres Gewichtes unauflöslichen Theilen in dem Steine, welchen ich gebraucht habe, verbunden sind, so beträgt die Menge der fixen Luft in unserm gemeinen nicht ganz reinem Kalksteine 0,365 des Ganzen.

Daß diese Versuche in Ansehung der Menge der in den Kalksteinen enthaltenen fixen Luft nicht ganz genau mit einander übereinstimmen, kann Niemanden befremden. Es kann hierinn selbst ein Unterschied unter den verschiedenen Gattungen von Kalkstein Statt finden; es können sich auch kleine und vielleicht unvermeidliche Fehler einschleichen; es kann auch vielleicht nicht in der größten Schärfe die Menge der fixen Luft dem Abgange am Gewichte der Auflösung gleich seyn: aber es kömmt hier auch freylich nur auf eine ohngefähre Schätzung der Menge der fixen Luft in den kalkartigen Körpern an.

Herr Cranz sagt o): es sey ein Grundsatz der Blackischen Hypothese, daß der größte Theil des rohen Kalksteines fixe Luft sey. Ich weiß

o) S. 87.

weiß nicht, daß irgend ein Vertheidiger der Blackischen Lehre diesen falschen Satz behauptet hätte; aber gesetzt es wäre von Jemanden geschehen, so wär es doch ungerecht von Hrn. Cranz, ihn für einen Grundsatz dieser Theorie zu erklären. 0,408 sind nicht der größte Theil des Ganzen.

Man kann ferner die bey der Auflösung des Kalksteines in Säuren entwickelte Luft in andere Gefäße leiten und dann ihre Eigenschaften weiter untersuchen. Bey den schon öfters angeführten Schriftstellern über diese Gegenstände findet man auch Anweisung, wie man sie rein und von der Luft der Atmosphäre abgesondert in Gefäße bringen kann. Man findet bey diesen Untersuchungen, daß diese entwickelte Luft ganz und gar nicht den Thieren zum Othemhohlen dient p), daß auch Pflanzen in ihr absterben q), daß eine Flamme sogleich

p) Hales S. 152. Macbride S. 71. Priestley Philos. Transact. Vol. LXII, S. 156. de Smeth S. 73. Lavoisier. S. 302.

q) Priestley Philos. Transact. Vol. LXII. S. 157.

sogleich in ihr verlöscht r), und daß sie der Fäulniß in einem hohen Grade widersteht s). Bringt man sie zu Wasser, so wird sie schnell genug davon eingesogen, und, wenn sie rein ist, gänzlich davon aufgelöst; das Wasser prelt nun stark, wenn man es aus einem Glase in das andere gießt, und schmeckt angenehm säuerlich, wie das Wasser der Sauerbrunnen: ich und andere, denen ich es zu trinken gegeben, haben es am Geschmacke dem Wildungerwasser insbesondere völlig ähnlich gefunden. Zeugen dieser Erfahrung sind Cavendish t), Priestley u), der auch in einer eigenen kleinen Schrift v) eine Geräthschaft beschrie-

r) Cavendish Philos. Transact: Vol. LVI. S. 166. Neues Hamb. Mag. XII. B. S. 421. Priestley Philos. Transact. Vol. XXII. S. 149. de Smeth S. 73. Lavoisier S. 305.

s) Macbride S. 160.

t) Philos. Transact. Vol. LVI S. 159. Neues Hamb. Mag. XII B. S. 413.

u) Philos. Transact. Vol. LXII S. 151.

v) Directions for impregnating Water with fixed air, Lond. 1772, 8. und deutsch in den auserlesenen kleinen Werken dreyer berühmter englischer Chymisten, S. 5.

schrieben hat, wodurch man das Wasser auf eine bequeme Weise mit fixer Luft anfüllen kann; Hahn w), Lavoisier x) und ich. Das eigenthümliche Gewicht des mit fixer Luft gesättigten destillirten Wassers findet Lavoisier in Vergleichung mit andern destillirten Wasser = 1,000332 y).

Noch Cavendish z) nimmt das Wasser ohngefähr eben so viel fixe Luft in sich, als seine eigne Masse beträgt; nach Priestley a) und meinen Bemerkungen etwas mehr. Destillirtes Wasser nimmt die fixe Luft leichter und in etwas größrer Menge auf, als gemeines b). Bey kaltem Wetter nimmt auch das Wasser

w) Taets ab Amerongen diss. de elementis, Vltrai. 1773, Quart, S. 55.

x) S. 208.

y) S. 210.

z) Philos. Transact. Vol. LVI S. 161. Neues Hamb. Mag. XII B. S. 415.

a) Philos. Transact. Vol. LXII S. 151.

b) Priestley Direct. S. 20. nach der deutschen Uebersetzung.

Wasser mehr davon in sich als bey warmen c); Eis aber nimmt gar keine fixe Luft in sich d). Weine oder Biere, die schaal geworden sind, werden dadurch wieder angenehm und trinkbar, daß man fixe Luft in sie treten läßt e). Auch Weingeist nimmt mehr als zween Theile fixe Luft in sich auf f). Oel saugt die fixe Luft zwar sehr langsam ein, aber es nimmt doch mehr als einen Theil davon an g).

Wasser mit fixer Luft gesättigt löst nach Lane's Bemerkung h) Eisen auf, und deswegen kann man Pyrmonter Wasser damit nachahmen i), das auch nach Hales Bemer-

kung

c) Cavendish Philos. Transact. Vol. LVI S. 163. Neues Hamb. Mag. XII S. 418.

d) Priestley Philos. Transact. Vol. LXII S. 154.

e) Priestley Philos. Transact. Vol. LXII S. 154.

f) Cavendish Philos. Transact. Vol. LVI S. 165. Neues Hamb. Mag. XII B. S. 419. Macbride S. 304.

g) Cavendish Philos. Transact. Vol. LVI S. 165. Neues Hamb. Mag. XII B. S. 420.

h) Philos. Transact. Vol. LIX S. 216.

i) Priestley Direct. S. 21. der deutschen Uebers.

kung k) noch einmal so viel Luft als gemeines Wasser enthält. An der freyen Luft verliert das mit fixer Luft gesättigte Wasser seine fixe Luft wieder, nach Cavendishs l) Priestleys m) und meinen eigenen Bemerkungen, so auch beym Gefrieren n) und beym Sieden, so wie auch siedendes Wasser gar keine fixe Luft annimmt o).

Da eine Säure, indem sie Kalkerden auflöst, besonders wenn sie weniger Wasser bey sich führt, theils bey der starken Bewegung des Aufbrausens einige Tröpfchen von sich in der Luft über dem Gefäße versprützt p), theils auch Theilchen von sich verdunsten läßt, so daß man sie in dem Zimmer deutlich riecht, wo man die Auflösung vorgenommen hat q): so könnte

k) S. 157.

l) Philos. Transact. Vol. LVI S. 164. Neues Hamb. Mag. XII B. S. 419.

m) Direct. S. 13. der Uebers.

n) Priestley Philos. Transact. Vol. LXII S. 155.

o) Cavendish Philos. Transact. Vol. LVI S. 164. Neues Hamb. Mag. XII B. S. 418. Priestley Direct. S. 20 der Uebers.

p) Cranz S. 7.

q) Cranz S. 9.

könnte man vielleicht befürchten, es gelange solchergestalt von der bey dem Versuche gebrauchten Säure auf die oder auf die andere Weise etwas zu dem Wasser und gebe ihm die Eigenschaften, die es wirklich nach der Arbeit zeigt. Diese Furcht fällt aber dann weg, wenn man die entwickelte Luft vorher durch eine lange Röhre leitet, ehe man sie zum Wasser oder sonst in ein anderes Gefäß treten läßt. In der That hat man bey den genauesten Untersuchungen des mit fixer Luft gesättigten Wassers durchaus keine Spur derjenigen Säure darinn entdecken können, der man sich zur Entwickelung der fixen Luft bedient hatte r). Herr Cranz selbst, der so gern diesen Versuch überhaupt verdächtig machen möchte, muß doch gestehen, daß diese fixe Luft zu Veilchensyrup geleitet, die Farbe desselben gar nicht einmal ändere s). Eben das bemerkt Henry t): nach Lavoisier u) ändert die fixe Luft die Farbe des Veilchensaftes wenig

r) Priestley, Philos. Transact. Vol. LXII S. 152.

s) S. 116.

t) S. 125, 125 nach der deutschen Uebersetzung.

u) S. 323.

nig oder gar nicht; Herr Bergmann zu Upsala hat indessen bemerkt, daß sie ohne von der Säure etwas zu enthalten, wodurch man sie entwickelt hatte, Lackmuß roth mache v). Herr Priestley setzt bey der neuen Ausgabe seiner Abhandlung da, wo er dieß anmerkt hinzu, Hey habe das wahr befunden, und auch angemerkt, daß dergleichen Lackmußwasser an der Luft wieder blau werde, so wie die fixe Luft mit der Zeit aus dem Wasser verdunstet w); so wie er selbst auch bemerkt hat x).

Wenn man anstatt des Kalksteines ein Laugensalz den Säuren zusetzt, so entwickelt sich eine Luft dabey, die nach dem Zeugniß der mehresten schon öfters angeführten Schriftsteller in allem sich eben so verhält, wie die aus Kalkstein hervortretende. Nach Black entwickelt sich solchergestalt aus reinem feuerbeständigen Laugensalze ohngefähr 0,2333 fixe Luft y), aus Magnesie 0,30 z).

Eben

v) Priestley Philos. Transact. Vol. LXII S. 153.

w) Exper. and Observ. S. 31.

x) S. 186.

y) S. 177 (197).

z) S. 178 (198).

Eben so ist die bey eigentlichen Gährungen sich entwickelnde Luft völlig der bey dem Aufbrausen losgemachten ähnlich a). Cavendish b) merkt besonders von ihr an, daß das Wasser etwas mehr davon in sich nehme als von der durch Aufbrausen entwickelten, auch daß sie eben so schwer ist als diese c), und Macbride d), daß sie die Farbe des Veilchensaftes nicht ändere, wobey doch wohl den neuen Bemerkungen zu folge ein Irrthum vorgegangen seyn möchte.

Aus allen diesen Erfahrungen zusammen genommen folgt nur ohne Zweifel wohl so viel mit völliger Gewißheit; dasjenige, was wir fixe Luft nennen, ist etwas von der gemeinen Luft der Atmosphäre unterschiedenes; denn gemeine Luft bringt bekanntermaßen keine von jenen Wirkungen hervor, die von der fixen, theils bey dem Aufbrausen, theils bey den Gährungen entwickelten Luft hervorgebracht

 werden.

a) Priestley Philos. Transact. Vol. LXII S. 148.

b) Philos. Transact. Vol. LVI S. 180. Neues Hamb. Mag. XII B. S. 439.

c) S. 180. Neues Hamb. Mag. XII B. S. 440.

d) S. 150.

werden. Es ist also auch eben nicht zu verwundern, daß diese fixe Luft durch die Luftpumpe aus dem Kalksteine, oder aus Laugensalzen, oder aus andern Körpern, worinn sie etwa anzutreffen ist, nicht weggenommen werden kann e). Noch weniger ist es zu begreifen, wie Herr Cranz seinen achten Versuch hat anstellen können f), nach welchem ein roher Kalkstein nicht schwerer wird, wenn man ihn an die freye Luft legt oder der bey aufbrausenden Dingen entwickelten Luft aussetzt: er kann freylich nicht dabey schwerer werden, weil er schon für sich ganz mit fixer Luft angefüllt und damit gesättigt ist.

Herr Jacquin verwechselt hier gewöhnlich fixe Luft und gemeine Luft mit einander und hält sie für einerley g); er kann sich daher freylich in manche Erscheinungen nicht recht finden h), die sehr leicht zu begreifen sind, so bald man nur fixe Luft und gemeine Luft von einander unterscheidet. Er hätte sich für diesen

e) Jacquin S. 33. Cranz S. 17.

f) S. 17.

g) S. 23. 26, 38, 54.

h) S. 51, 54.

sen Fehler hüten können, da schon Black selbst i) und Macbride k) beyde deutlich von einander unterschieden haben, wie es die Natur erfordert. Herr de Smeth sagt zwar, Black halte die fixe Luft mit der gemeinen Luft für einerley l), aber das Gegentheil erhellt aus Blacks eignen eben angeführten Worten auf das deutlichste.

Aber ist nicht diese so genannte fixe Luft vielleicht nur eine Menge von Dünsten, die aus den aufbrausenden oder gährenden Dingen durch die Heftigkeit der innern Bewegung fortgestoßen oder fortgerissen werden? Dieß ist Herrn de Smeths Meynung, welcher behauptet, der Name: fixe Luft, sey unschicklich m); das was man so nennt, sey mit Lucrez's aestus mit Helmonts Gas einerley n): die fixe Luft sey kein Bestandtheil der Körper, sondern ein Gemisch von allerley flüchtigen Theilen derselben untereinander o), kein ausgeschiedener, sondern ein gleichsam durch die Kunst hervor-

 gebrach-

i) S. 198 (222).
k) S. 330.
l) S. 12.
m) S. 76.
n) S. 78 f.
o) S. 90.

gebrachter Körper p); auch gebe es mehrere Arten von Gas, weil der eine Körper diese, der andere jene Theilchen bey dieser gewaltsamen Zerstörung von sich lasse q).

Der Name mag immerhin auf eine gewisse Weise unschicklich seyn; Black giebt das selbst zu r): nur da dieser Name einmal so allgemein eingeführt ist, so ist es vielleicht so ganz übel nicht gethan, ihn beyzubehalten. Wer will, mag indessen immerhin den Namen Gas gebrauchen, oder einen neuen erdenken, wenn er glaubt, daß das nützlicher sey, und daß er Nachfolger finden werde.

Im übrigen lehrt die Erfahrung, daß das, was wir sonst Dämpfe nennen, in der Kälte allemal wieder in eine dichtere weniger oder auch gar nicht merklich elastische Materie zusammentritt, die sich dann abermals in der Hitze wieder in solche Dämpfe, wie zuvor, verwandeln läßt. Weil sich nun das, was wir

p) S. 90.

q) S. 87, und Taets ab Amerongen diss. de elementis, S. 50.

r) S. 199 (223).

wir fixe Luft nennen, darinn von den Dämpfen deutlich unterscheidet, daß es nicht eben so durch die Kälte, ja selbst nicht einmal nach Lavoisiers Bemerkungen s) durch den Frost zu einer unelastischen Materie verdichtet wird, so ist es sehr rathsam, diese eigne Gattung von elastischen flüssigeu Körpern auch durch einen eignen Namen von den Dämpfen zu unterscheiden. Weil sie sich aber in solchen Eigenschaften von eigentlichen Dämpfen unterscheidet, die ihr mit der Luft gemein sind, so möchte es doch wohl eben nicht so ganz unverzeihlich seyn, den Namen: Luft, hier als einen allgemeinen Geschlechtsnamen zu gebrauchen, selbst dann, wenn man auch selbst behauptet, daß fixe Luft von der gemeinen Luft sehr unterschieden sey; etwa wie Linné den Wolf und den Fuchs Hunde nennt, ohne damit sagen zu wollen, daß diese Thiere mit dem gemeinen Hunde von einerley Art sind.

Und weil wir im Wesentlichen immer einerley Gas aus Kalkerde und Laugensalzen mit Säuren vermischt und aus gährenden Körpern erhalten; weil wir dieß Gas aus Körpern

s) S. 316.

absondern, und wieder in andere Körper hinein bringen, nach Gefallen von einem Körper an den andern versetzen können; so sind wir immer, däucht mich, berechtiget, diese Materie für einen eignen und wahren Bestandtheil der Körper, die nur ausgeschieden, nicht hervorgebracht wird, zu halten, so lange bis Herr de Smeth wirklich durch eine Zerlegung dieser Materie darthut, daß sie ein Gemisch von mancherley andern Bestandtheilen der Körper sey, und bis er zeigt in was für wesentlichen Eigenschaften sein Gas salinum und sein Gas vinificationis z. B. von einander unterschieden sind. Sein faules Gas (septicum) t) ist freylich von dem Gas der Gährung unterschieden, aber es ist auch besonders aus den Priestleyischen Erfahrungen bekannt, daß bey faulenden Körpern sich nicht bloß fixe Luft, sondern auch überdem die so genannte entzündbare Luft entwickelt. Daß das Gas der Gährung sich durch den Geruch von dem Gas des Aufbrausens unterscheidet, und wieder bey der Weingährung anders riecht als bey der Essiggährung, geben wir gern zu, aber liegt

hier

t) S. 88.

hier nicht der Grund in den Spiritus und Essigtheilchen, die sich damit vermischen?

Daraus, daß also diese so genannten Arten vom Gas sich in etwas von einander unterscheiden, folgt keineswegeges, was Herr de Smeth daraus schließt u), daß die fixe Luft keine eigne für sich bestehende Materie, sondern vielmehr ein Gemisch von allerley von den Körpern abgeriebenen und nun zusammengetretenen Theilen sey. Es folgt eben so wenig, als daraus, daß es frisches, faules und sonst auf mancherley Weise unreines Wasser giebt, die Folge sich ziehen läßt, es gebe gar keinen eignen Körper, der den Namen des Wassers verdiene; was man so nenne, sey ein Gemisch von allerley Theilchen anderer Körper.

Wir finden das, was wir fixe Luft nennen, mit besondern Eigenschaften begabt, die wir an keinem andern Körper wahrnehmen; wir halten es also für eine eigne Materie. Er behauptet hingegen, es sey gleichsam nur ein Gemisch von Dünsten oder Dämpfen: er beweise also, daß dergleichen Gemisch jene Ei-

u) S. 89.

genschaften haben könne; er behauptet ferner die unterschiedenen Körper geben auch unterschiedene Gatungen von Gas von sich; er zeige uns also diese Unterschiede wirklich, nur genauer und zuverläßiger, als er bisher gethan hat. Ehe das nicht geschieht, müssen wir das glauben, was uns unsere Sinne gerade zu lehren.

Wir kommen nun zu den Erscheinungen, die sich bey dem Brennen des Kalkes im Feuer ereignen.

Wenn aus rohem Kalksteine lebendiger Kalk gebrannt wird, so verliert der Kalkstein dabey ein ansehnliches von seinem Gewichte. Nimmt man die Arbeit in einer irdenen Retorte vor, in deren Vorlage sich das auffangen läßt, was aus dem Kalksteine fortgeht, indem er in lebendigen Kalk übergeht: so sammlet sich in der Vorlage zuerst etwas Wasser; bey noch stärkerer Hitze wird die Vorlage mit einem sich bald verlierenden Nebel angefüllt, und hierauf dringt aus dem Halse der Retorte ein solcher heftiger Wind, daß die Destillirgefässe, wenn man sie jetzt genau verschlossen halten wollte, so gleich davon zersprengt

sprengt werden würden, auch selbst wenn man sehr große Gefäße dazu wählte.

Die elastische Materie, wodurch dieser Wind gebildet wird, sieht man nicht, sie hat auch keinen Geruch, aber man hört sie mit einem Gezische hervordringen, und fühlt ihren Stoß gegen die davor gehaltene Hand. Im Anfange ist dieser Wind auch etwas feucht, aber nur wenig. Je stärker das Feuer bey der Arbeit ist, mit desto größerer Gewalt bricht dieser Wind hervor. Je mehr von dem Winde aus dem Kalksteine solchergestalt ausgetrieben wird, desto mehr wird davon in lebendigen Kalk verwandelt. Am vollkommensten und ganz durchaus wird der Kalk gebrannt, wenn man das starke Feuer so lange anhalten läßt, bis gar nichts mehr von dem Winde hervor tritt; und so weit kann man es wirklich bringen, daß zuletzt auch selbst dann gar nichts mehr davon zum Vorscheine kömmt, wenn man das heftigste Feuer gäbe v). Treibt man aber bloß das Wasser aus dem Kalksteine ab, und giebt man nicht so viel Feuer, daß dieser Wind ausbrechen kann, so wird der

Stein

v) Jacquin S. 41.

Stein nicht zu lebendigen Kalke, sowohl nach Herrn Jacquins w) als meinen eignen Erfahrungen.

Das Wasser, das bey der Destillation des Kalkes übergeht, ist nicht immer von einerley Beschaffenheit. Bisweilen ist es ganz rein und unschmackhaft x), bisweilen branzicht y); es führt auch wohl etwas flüchtiges Laugensalz bey sich z) oder eine Säure a); Neumann insbesondere hat etwas Küchensalzsäure darinn gefunden b), so wie auch nach Wallerius manche Kalksteine etwas Küchensalz enthalten c). Ueberhaupt hänget dieß dem Wasser beygemischte nur von fremdartigen dem Kalk=

w) Jacquin S. 22.

x) Jacquin S. 21.

y) Baumé Chymie experim. Tome I. S. 170 Cranz S. 11.

z) Jacquin S. 21. Hierne Tentam. chem. Tom. II, S. 74.

a) Cranz S. 11.

b) Praelectiones chemicae nach der Zimmermannischen Ausgabe S. 1532.

c) System. mineralog. Tom. I S. 145.

Kalksteine anklebenden Theilen ab, wie kein Chemist anderer Meynung darinn seyn wird.

Herr Jacquin d) hat bey diesem Versuche aus 32 Unzen Kalkstein 17 Unzen lebendigen Kalk erhalten. Das Wasser in dem Vorlage betrug anderthalb Unzen; was sich bey der Arbeit nicht hatte wollen in Gefäße einschliessen lassen, also 13½ Unzen. Giebt man nun zu, daß darunter noch manche verlohrengegangene Wasserdämpfe sich mögen befunden haben, und schätzt man, wie Herr Jacquin thut, dieser ihr Gewicht noch auf eine halbe Unze, so würden noch immer 13 Unzen fehlen, gerade so viel als man fixe Luft aus 32 Unzen Kalkstein erhält, wenn man sie in Säuren auflöst.

Herr Cranz erklärt nun zwar diese Rechnung für falsch e), und meynt, es müsse weit mehr, als eine halbe Unze Wasser in Dämpfe verwandelt dabey fortgegangen seyn; aber er beweist doch das nicht, sondern redet nur höhnisch von der Berechnung eines Versuches, den er selbst nie angestellt hatte.

Black

d) S. 19. e) S. 13.

Black findet beym Brennen der Kreide einen Abgang von 0,4333 f), also 0,0333 mehr, als nach seinem Versuche durch Auflösung in Säuren an fixer Luft in der Kreide enthalten ist. Lavoisier berechnet die Menge der kalischen Erde in der Kreide auf 0,5262, des Wassers auf 0,1544 der fixen Luft auf 0,3194 g). Ich finde bey dem Brennen eben des Göttingischen Kalksteines, den ich zuvor bey der Auflösung in Säuren gebraucht hatte, einen Abgang von 0,396; und dann scheint der Kalk vollkommen gebrannt zu seyn.

Dieser Abgang unsers gemeinen Kalksteines am Gewichte beym Brennen ist nun 0,031 größer, als die oben aus der Auflösung desselben in Salpetersäure berechnete Menge seiner fixen Luft. Die Ursache ist sehr begreiflich: beym Brennen des Kalksteines geht außer seiner fixen Luft auch noch das in ihm steckende Wasser verlohren, das hingegen, wenn man ihn in einer Säure auflöst, in der Auflösung bleibet.

Der lebendige Kalk wird zwar nun ferner von Säuren ebensowohl als der rohe Kalkstein

f) S. 195 (218). g) S. 202.

stein aufgelöst, aber wenn er vollkommen gebrannt ist, ohne alles Aufbrausen.

Für die Wahrheit dieser Erfahrung stehen ausser Friedr. Hoffmann h) noch Herr Spielmann i) Jacquin k), Wiegleb l), Well, der den Versuch zu wiederhohlten Malen angestellt hat m). Wallerius sagt n), der gebrannte Kalk brause mit Säuren wenig oder gar nicht auf; Black sagt o) er brause nur schwach, so wie er auch an der gebrannten Magnesie anmerkt, daß sie nicht weiter mit Säuren aufbraust p). Lavoisier versichert q) der gebrannte Kalk brause mit Säuren auf, aber ganz anders als roher Kalk: es steigen nämlich viele kleine Blasen bey großer Hitze auf, wie gleichsam beym Sieden; nach seinen Bemer-

h) Obseruat. physico-chem. S. 111, 146.

i) Institut. Chem. S. 158.

k) S. 15, 46.

l) Vertheid. S. 25.

m) Rechtfert. S. 59 ff.

n) Syst. mineralog. Tom. I S. 148.

o) S. 191 (214), 195 (218).

p) S. 174 (194).

q) S. 199.

Bemerkungen geben 243 Gran gebrannter Kalk 9 Cubiczoll Luft r). Seine vorgängige Arbeit mit dem Kalke, da er ihn löscht und denn in einer Pfanne scharf austrocknet, läßt auch leicht vorher sehen, daß er schon in etwas die Natur des rohen Kalkes wieder werde dabey angenommen haben.

Black bemerkt auch, daß die Auflösung des gebrannten Kalkes und auch der gebrannten Magnesie in einer Säure am Gewichte völlig der Summe der Gewichte des Auflösungsmittels und des aufgelösten Körpers zusammen genommen gleich ist s). Eben das hat am Kalke Herr Jacquin wahrgenommen t), und auch ich.

Auch verhalten sich so wohl nach Blacks u), als nach Jacquins v) und meinen eignen Bemerkungen meiner die Mengen von gebranntem und von rohem Kalke, welche in gleichviel von einem sauren Spiritus aufgelöst werden, gegeneinander, wie das Gewicht des gebrann=

r) S. 200.

s) S. 195 (218), 179 (199).

t) S. 89.

u) S. 191 (214).

v) S. 88.

gebrannten Kalkes sich zum Gewichte des rohen Kalksteines verhält, woraus er gebrannt wird. Daß hier ganz geringe Unterschiede gar leicht aus zufälligen Ursachen Statt haben können, fällt leicht in die Augen.

Darüber, daß der lebendige Kalk nicht mit Säuren aufbraust, würde ich schwerlich so viele Zeugen angeführt haben, wenn Herr Cranz nicht hartnäckig und zu wiederhohlten Malen eine so zuverläßig wahre Erfahrung läugnete w). Wenn er das System, das er selbst vertheidigen will, genug gekannt und gewußt hätte, daß das Nichtaufbrausen des lebendigen Kalkes mit Säuren mit der Meyerischen Theorie ganz wohl bestehen kann, so würde er wohl nicht darauf gefallen seyn, so etwas abzuläugnen. Wer ein Aufbrausen sehen kann, wo lebendiger Kalk und Säure zusammenkommen, der muß entweder eine jede Wallung dahin rechnen, wie Lavoisier hier auch in etwas zu thun scheint, der jedoch anmerkt, daß das Aufbrausen der Säuren mit lebendigem Kalke ganz anders aussehe, als das mit rohem Kalksteine (es sieht völlig so aus,

w) S. 46, 49, 55, 56, 112.

aus, als die Wallung des lebendigen Kalkes mit Wasser, das sonst Niemand heutiges Tages ein Aufbrausen nennt, ob man es gleich vielleicht ehedem so nannte, als man die Worte: Aufbrausen, und Gähren, in ganz unbestimmten Bedeutungen gebrauchte): oder er muß seine Versuche mit Kalke anstellen, der nicht vollkommen ausgebrannt und noch zum Theil roher Kalk ist, oder auch mit Kalke, der schon zu lange an der Luft gelegen hat, als daß er hier brauchbar wäre.

Manchen von Herrn Cranzens Versuchen sieht man es deutlich an, daß sie in Absicht auf diese Umstände mit einer großen Nachlässigkeit angestellt worden sind. Bloß allein sein 21, 22 und 23 Versuch x), und dann der 98 und 99 y), sind der Angabe nach mit frischgebranntem Kalke angestellt; weil aber diese Versuche denjenigen widersprechen, was so viele Andere und ich selbst gesehen haben, so kann ich von diesen Versuchen nichts anders glauben, als der dazu gebrauchte Kalk habe nicht getaugt und sey nicht vollkommen gebrannt gewesen, oder Herr Cranz müsse eine jede

x) S. 46. y) S. 112.

jede Wallung für ein Aufbrausen halten. Seinen 20. Versuch z) hat Herr Cranz mit Kalk angestellt, von dem er seinem eignen Geständnisse nach nicht wußte, vor wie viel Tagen er gebrannt war, der also schon längst wieder etwas von der Natur des rohen Kalkes angenommen haben konnte, gesetzt er wäre auch vollkommen gebrannt gewesen. Der 28, 29, 30 und 91 Versuch a) ist mit gelöschtem Kalke angestellt worden, der gleichfalls allem dem zu folge, was Herr Cranz sonst von ihm erzählt, schon wieder in einem merklichen Grade in rohen Kalk übergegangen seyn mußte, und der Kalk im 75 Versuche b) war auch schon einige Tage alt.

Gegen Blacks und Jacquins Versuch, daß bey den Auflösungen des lebendigen Kalkes in Säuren vom Gewichte nichts verlohren gehe, will Herr Cranz c) ferner noch durch Versuche darthun, daß es nicht so sey. Aber einmal sind manche von diesen Versuchen, und vielleicht alle, mit Kalke gemacht worden, von dem es noch sehr ungewiß ist, ob er vollkom-

z) S. 46.
a) S. 53.
b) S. 93.
c) S. 93 ff.

men gebrannt war, und ob er noch nicht durch die Zeit wieder die Natur des rohen Kalkes angenommen hatte; und denn ist ein Theil dieser Versuche, wie Herr Cranz selbst nicht verhehlt, in weiten offenen Gefäßen angestellt worden, aus denen nothwendig während der ohnedem mit Erhitzung geschehenden Auflösung etwas verdunsten und einen Verlust am Gewichte verursachen mußte. Das alles aber bey Seite gesetzt, so hat Herr Cranz selbst bey dem einen seiner Versuche d) wirklich keinen Abgang verspüret, und bey den übrigen ist doch der Abgang am Gewichte ungleich kleiner, so oft Herr Cranz lebendigen Kalk zu den Auflösungen gebraucht zu haben vorgiebt, als da, wo er rohen Kalk dazu nahm. So bestätigen also im Ganzen nachlässige Versuche wirklich auf eine gewisse Weise hier das, was andere mit mehr Vorsicht angestellte Versuche vollkommner erweisen.

Wir wollen nun alles, was bisher beygebracht ist, zusammen nehmen und Folgen daraus ziehen. Roher Kalk enthält wirklich das, was Black fixe Luft nennt. Beym

Brennen

d) S. 96.

Brennen des Kalkes tritt es wirklich in eben der Menge hervor, in welcher es andern Versuchen zu Folge nach Blacks Meynung darinn enthalten ist, und in gebranntem Kalke findet man eben diese Materie nicht weiter. Die Blackische Theorie nimmt also noch zur Zeit nichts an, was nicht durch Erfahrungen gerade zu erwiesen ist. Dieß können selbst die Gegner von Black, z. E. Herr Wiegleb e) nicht läugnen.

Wenn Meyer behauptet, es müsse bey dem Brennen des Kalkes die fette Säure aus dem Feuer zum Kalke treten, und ihm dadurch die Eigenschaften geben, die den gebrannten Kalk von dem rohen unterscheiden; wenn ferner die Meyerische Parthey den Umstand, daß gebrannter Kalk mit Säuren nicht aufbraust, daraus erklärt, daß sie sagt, der Kalk sey hier selbst schon mit einer Säure aus dem Feuer gesättigt, es sey gleichsam ein erdichtes Mittelsalz vorhanden, aus welchem das hinzugesetzte Auflösungsmittel die fette Säure austreibe f): so wird doch die Gegenwart dieser

e) Vertheid. S. 17.

f) Wiegleb Vertheid. S. 26.

fetten Säure im gebrannten Kalke durch keinen Versuch dargethan. Und es ließe sich, wenn man das auch bey Seite setzen wollte, doch wohl erwarten, daß, wenn Meyer Recht hätte, die Auflösung des gebrannten Kalkes in Säuren wegen der daraus verlohrengehenden fetten Säure merklich leichter seyn werde, als das Gewicht des Kalkes und des Auflösungsmittels zusammengenommen, welches doch nicht ist: ja es geschieht vielmehr gerade das Gegentheil.

Sagen die Vertheidiger der Meyerischen Theorie, wie z. E. Herr Wiegleb g), es sey doch aber unumgänglich nöthig, die Gegenwart einer solchen fetten Säure in dem gebrannten Kalke anzunehmen, weil sonst die Eigenschaften des Kalkes nicht zu begreifen wären: so ist das die offenbarste Petitio Principii, die man nur begehen kann. Eben das soll ja erst ausgemacht werden, ob man nothwendig eine fette Säure in dem Kalke nach dem Brennen annehmen müsse, oder ob man sich ohne sie behelfen könne.

Wenn

g) Vertheid. S. 17.

Wenn man so schließt, so schließt man eigentlich nicht aus den Wirkungen auf die Ursache; weil man noch nicht dargethan hat, daß die Wirkungen von gar keiner andern Ursache herrühren können.

So weit wir jetzt mit unsern Untersuchungen gekommen sind, ist immer noch die Meyerische Theorie bloße Hypothese, die Blackische Erfahrungssatz: Kalkstein wird lebendiger Kalk, indem die fixe Luft davon getrieben wird. Sagt man, es müsse doch erst noch erwiesen werden, daß eben hierdurch, nicht durch etwas anders, der Kalkstein in lebendigen Kalk verwandelt werde, so muß ich antworten: wir bleiben bey dem stehen, was uns unsere Sinne lehren, und wovon nicht geläugnet werden kann, daß es wirklich geschehe. Ein Jeder, der behauptet, es geschehe noch mehr, es trete auch noch etwas aus dem Feuer zum Kalke; der beweise das erst, aber ja nicht dadurch, daß er voraussetzt, es müsse was hinzutreten, denn das ist kein Beweis. Ehe das nicht ordentlich erwiesen wird, ist kein Grund vorhanden, anzunehmen, daß mehr geschehe; und deswegen nehmen wir es nicht an.

Herr Wiegleb fragt h), um die Blackische Erklärung zu bestreiten, wodurch denn während des Brennens die Luft und das Wasser aus dem Kalksteine ausgetrieben werde? Beyde, sagt er nämlich, sind Körper, und kein Körper kann ohne einen andern Körper in Bewegung gesetzt werden: es müsse folglich während der Verkalkung ein körperliches Wesen in den Kalkstein wirken, und so sey das Eintreten der Feuertheilchen in den Kalkstein erwiesen. Ich antworte: was Wärme, und in einem höhern Grade, Hitze ist, wissen wir nicht; aber wir wissen, daß die Hitze die Luft und ähnliche Materien gewaltig ausdehnt und aus den Zwischenräumen der Körper austreibt. Gesetzt die Hitze wäre ein eigner Körper, der in einen andern Körper, der warm werden soll, erst eindringen müßte, so wäre es doch auch wohl gewiß, daß sie aus einem Körper, der wieder erkalten soll, wieder herausdringen müßte, und so wäre sie gleichwohl etwas von der Meyerischen fetten Säure gänzlich verschiedenes. Blacks Theorie würde nun eben so gut wahr seyn können, und Meyers Theorie

h) Vertheid. S. 18.

rie wäre nun um kein Haarbreit weiter erwiesen. Sollte ein heisser Körper allemal mit fetter Säure angefüllt seyn, so würde auch heisses Wasser davon voll seyn müssen; aber so etwas zu behaupten ist Meyern nicht eingefallen, und wenn man das annähme, so ließe sich die Lehre von der fetten Säure durch sich selbst sehr bald widerlegen und zerstören. Wie aber, wenn gar die Hitze nicht erst in einen warm werdenden Körper als etwas körperliches eindränge, sondern etwa nur in der Bewegung einer schon in dem andern Körper steckenden Materie, oder in einer Schwingung der Bestandtheile der Körper selbst bestünde?

Herr Wiegleb fragt ferner, warum, wenn die Eigenschaften des lebendigen Kalkes blos von der Entziehung der fixen Luft herrühren, Thon, Kiesel, Lehmen, u. s. w. nicht auch zu lebendigem Kalke werden, wenn sie im Feuer ihr Wasser und ihre fixe Luft verlohren haben?

Lemery sagt i): man könnte gegen seine Theorie, nach welcher der Kalk seine Eigenschaften durch die eindringenden Feuertheil-

i) Cours de Chymie, edit. XI S. 382.

chen erhält, einwenden, warum nicht auch Ziegeln und andere Steine dadurch im Feuer in Kalk verwandelt würden. Hat Herr Wiegleb diese Einwendung parodirt? warum hat er sie dann auch nicht zum Nachtheil der Meyerischen Theorie parodirt, welches eben so gut angeht? und warum hat er Lemerys Beantwortung des Einwurfes nicht zugleich mit parodirt?

Die Antwort ist sehr natürlich: weil diese Dinge keine Kalksteine sind. Niemand sagt ja, daß alles zu lebendigem Kalke werde, wenn fixe Luft daraus ausgetrieben worden ist, sondern man behauptet nur, daß Kalksteine hiedurch zu Kalke werden. Die Magnesie verliert im Brennen auch ihre fixe Luft und braust dann nicht weiter mit Säuren auf k); sie wird aber dennoch nicht zu lebendigem Kalke l), eben weil diese Erde nicht mit der Kalkerde einerley ist. Man könnte noch mehr auf Herrn Wieglebs Einwurf antworten; aber auf eine Frage, die ohngefähr der ähnlich ist: warum man aus Papier nicht auch eine kräftige Rind-

k) Black S. 175 (195).

l) Black S. 173 (193).

Rindfleischsuppe kochen könne? ist vielleicht Eine Antwort schon zu viel.

Noch fragt Herr Wiegleb m), woher denn die Hitze bey der Auflösung des lebendigen Kalkes in Säuren rühre, wenn Black Recht habe? Hier sey gar keine Bewegung, und dennoch entstehe eine große Hitze. Keine Bewegung, Herr Wiegleb? Bey einer Auflösung keine Bewegung?

Weiter fragt er, warum im Gegentheil bey der Auflösung des rohen Kalksteines in Salpeterspiritus keine Hitze entsteht, da doch da eine große Aufwallung vorgehe? Aber Aufwallen und Entstehung der Hitze sind ja ein Paar Dinge, die eigentlich einander nichts angehen. Ob ein Gemisch von zwoen Materien, die gegen einander wirken, aufbrausen soll oder nicht, das hängt daran, ob in der einen oder in der andern dieser Materien Luft oder so etwas ist, was bey der Auflösung losgemacht und entwickelt wird. Ob Hitze von der Vermischung dieser beyden Materien mit einander, und zwar mehr oder weniger, entstehen soll, das hängt hingegen davon ab, wie stark das

m) Vertheid. S. 25.

das Reiben der kleinen Theilchen dieser beyden Materien an einander bey ihrem Zusammentreten ist. Bey der stärksten Wirkung dieser Materien auf einander entsteht die größte Hitze, aber diese stärkste Wirkung oder Anziehung darf und kann nicht immer mit einem Aufbrausen verbunden seyn, da dieß von etwas ganz andern abhängt. Ja man kann vielleicht eben nach der Blackischen Theorie im Voraus erwarten, daß die sauren Spiritus mit größerer Gewalt in den gebrannten Kalk eindringen als in rohen, weil bey jenem die Zwischenräume nicht weiter mit fixer Luft angefüllt sind, die bey diesem erst durch das Auflösungsmittel heraus getrieben werden muß. Wo also Herr Wiegleb lauter Widersprüche, wie er sagt, in der Blackischen Lehre sieht, da sieht man bey genauerer Prüfung lauter Uebereinstimmung dieser Lehre mit der Erfahrung.

Noch wird es dienlich seyn, einige Bemerkungen über das hinzuzufügen, wovon bisher geredet worden ist.

Die Destillation des Kalksteines, wodurch man bestimmen kann, wieviel ohngefähr wenigstens von Wasser und wie viel von einer

feinen

feinen elastischen Materie, die sich nicht in den Destillirgefässen einschränken läßt, oder von fixer Luft, im rohen Kalksteine enthalten ist, hat Meyer gar nicht angestellt, weil er versichert n), er sey schon im voraus überzeugt gewesen, der Kalkstein erhalte das, wodurch er zu Kalke werde, bloß aus dem Feuer mitgetheilt. Herr Cranz hat diesen Versuch angefangen, aber nicht zu Ende gebracht, weil er gleichfalls seiner Aussage nach o) im Voraus sahe, daß dieser Versuch ganz unnütz sey. Ich weiß auch sonst keinen Vertheidiger der Meyerischen Theorie, der den Versuch angestellt hätte; aber es wäre doch eigentlich dabey wohl nicht vom Voraussehen und vom im Voraus überzeugt seyn zu reden gewesen, sondern bey einem Erfahrungssatze vom Erfahren selbst.

Ferner ist es gegenwärtig durch Erfahrungen hinlänglich bestätigt, daß Kalkstein, den man lange genug in dem Brennpuncte eines großen Brennspiegels oder Brennglases erhalten hat, dadurch in vollkommnen lebendigen Kalk verwandelt wird. Herr Well hat diesen

n) S. 15 o) S. 11.

diesen Versuch zu wiederhohlten Malen angestellt p); ingleichem Herr Bucholz mit Kalkstein, Kreide und Austerschaalen q) und der Recensent des Wellischen Buches in der allgemeinen deutschen Bibliothek r). Zwar hatte Enzensperger in einer 1766 zu Ingolstadt vertheidigten Disputation de marte behauptet, das verdichtete Sonnenlicht mache aus dem Kalksteine nur eine lose zerreibliche Materie, die sonst nichts von den Eigenschaften des lebendigen Kalkes an sich habe, und Herr Wiegleb findet so viel Wohlgefallen an dieser Versicherung, daß er sie auf Enzenspergers Wort zu wiederhohlten Malen nachsagt s), aber Niemand zweifelt wohl jetzt daran, daß Enzensperger eine Unwahrheit gesagt habe.

Diese Erfahrung ist der Meyerischen Theorie sehr ungünstig. Es folgt aus ihr, daß entweder in den Kalkstein gar nichts zu dringen braucht, wenn er in lebendigen Kalk verwandelt

p) Rechtfert. S. 3 ff.

q) Chymische Versuche S. 39.

r) XVIII Band S. 250.

s) S. 16, 20, 22 zwey Mal auf einer Seite und S. 54.

wandelt werden soll, oder daß das, was hinein treten müßte, auch selbst in den Sonnenstrahlen enthalten ist und Brenngläser durchdringen kann. Herr Well hat überdem die verdichteten Sonnenstrahlen, ehe sie den Kalkstein trafen, durch eine gläserne mit Wasser gefüllte Kugel gehen lassen, und sie haben dennoch den Stein in lebendigen Kalk verwandelt t). Befindet sich aber die fette Säure auch in den Sonnenstrahlen; kann sie Gläser und Wasser durchdringen, ohne daß diese glühen oder auch nur merklich warm werden, so ist das, was Meyer von der Natur dieser fetten Säure lehrt, zuverlässig falsch, und so ist nichts unbegreiflicher, wenn man Meyers Theorie noch immer annehmen will, als wie lebendiger Kalk oder Kalkwasser in verstopften gläsernen Flaschen unzerstört oder unverderbt aufbewahrt werden kann.

Herr Bucholz selbst, sonst ein Gönner der fetten Säure, schließt aus diesem Versuche u), die fette Säure könne also nicht die Ursache der

t) Rechtfert. S. 5.

u) Vorrede S. 2.

der Kalkwerdung seyn, und v) die Meyerische Theorie scheine nun ihre Endschaft erreicht zu haben. Eben so ohngefähr urtheilt auch Herr Weigel w), der ehedem x) zwar den Namen Feuertheilchen gebrauchte, aber doch dabey ausdrücklich erinnerte, daß das, wovon er rede, bey Meyer fette Säure heisse, so daß er also im Grunde die Meyerische Theorie annahm, wenn er auch gleich sich über den Namen nicht erklären wollte. So fiengen auch verschiedene Recensenten an zu wanken, seitdem diese Versuche angestellt worden sind, da sie doch vorher in einem sehr entscheidendem Tone versicherten, Meyer habe sein System vollkommen erwiesen. — Wer Sätze nicht gar zu früh für ausgemacht wahr erklärt, hat den Vortheil, daß er hernach nicht umzukehren braucht, wenn das Gegentheil davon dargethan wird.

Wenn

v) Chym. Vers. S. 54.

w) Observ. chem. et mineral. Part. II, Gryphisw. 1772, 4. S. 22.

x) Observ. chem. et mineral. Part. I, Goett. 1771, 4 S. 43.

Wenn Black die Erscheinungen am Kalke richtiger als Meyer erklärt, so muß der erwähnte Versuch gerade so ausfallen, wie er ausfällt. Der Kalkstein wird zu lebendigem Kalke, die fixe Luft mag durch Küchenfeuer oder durch verdichtete Sonnenstrahlen aus ihm ausgetrieben werden, weil nach Black nur Austreibung der fixen Luft überhaupt aus dem Kalksteine erfordert wird, wenn der Kalkstein die Eigenschaften des lebendigen Kalkes erhalten soll.

Endlich noch lese ich hin und wieder bey den Gegnern der Lehre von der fixen Luft die Versicherung, daß sie gar nicht wissen noch begreifen können, was eigentlich die fixe Luft seyn soll; Luft, die nicht gemeine Luft ist; die bald in einen engen Raum zusammen gepreßt, bald los und frey gemacht ist; die durch ihre Gegenwart dem Kalke Eigenschaften giebt, die er bey ihrer Abwesenheit nicht hatte. Aber wer kann anders dafür, daß die Herren das nicht begreifen können, was die unzweifelhaftesten Erfahrungen lehren, als sie selbst? Wäre damit Blacks Theorie widerlegt, daß einige versicherten, sie können das nicht begreifen, was doch so viele andere begreifen

können, und wovon die Erfahrung lehrt, daß es geschieht, so wäre es mit dem Widerlegen überhaupt eine leichte Sache. Wer es nicht verstehen oder begreifen kann, was Black nicht sowohl lehrt, als aus unzweifelhaften Erfahrungen erzählt, der gebe nur besser Achtung, so wird es sich schon geben: wenigstens muß er nicht fordern, daß Andere das auch nicht verstehen sollen, was er nicht zu verstehen glaubt.

Black thut im Grunde nichts anders, als er erzählt, was jeder sehen kann, daß roher Kalkstein mit Säuren aufbraust, und daß sich dabey eine gewisse eigene flüssige elastische Materie entwickelt, die von gemeiner Luft sich sehr unterschieden zeigt; daß beym Brennen das Kalksteines eine elastische flüssige Materie als ein Wind hervor dringt, und zwar in eben der Menge, in welcher man sie bey den Auflösungen in Säuren hervordringen sieht; daß solcher gebrannter Kalk sich in Säuren nun ohne Aufbrausen auflöst, und ohne Entwickelung einer solchen elastischen Materie, und ohne Verlust am Gewichte zu leiden. Wer nun glaubt, daß dem Kalke, wenn er gebrannt wird, mehr widerfährt, als was man so zu

sagen sieht, der muß es beweisen; aber er darf nicht sagen, er könne es nicht begreifen, daß ihm das widerfahre, was der Augenschein lehrt. Höchstens dürfte er sagen, er könne nicht begreifen, wie die Abwesenheit der fixen Luft jene Erscheinungen hervor bringen könne; daß aber jemand eine Sache nicht begreifen kann, beweist doch noch nicht, daß die Sache selbst falsch ist.

Wir wollen nun das, was sich bey dem gebrannten oder lebendigen Kalke weiter bemerken läßt, untersuchen, und die beyden entgegengesetzten Theorien auch hier unter einander vergleichen.

Wenn man lebendigen Kalk auf die bekannte Weise mit Wasser löscht, so schwillt er unter einem lebhaften Gezische stark an, es entsteht eine sehr beträchtliche Hitze, die selbst brennbare Körper entzünden kann, und es steigt ein scharfer Dunst von dem Kalke in die Höhe. Der Kalk macht mit dem Wasser selbst einen Teig aus, der ätzend und scharf schmeckt.

Wenn man gelöschten Kalk sogleich vollkommen trocknet, so findet man sein Gewicht um 0,287 vergrößert y).

 läßt

y) Lavoisier, S. 196.

Läßt man lebendigen Kalk, ohne ihn zu löschen, lange genug an der freyen Luft liegen, so zerfällt er nach und nach in ein Pulver. Je länger er an der Luft gelegen hat, desto weniger erhitzt er sich mit dem hernach dazu gegossenen Wasser, mit dem er übrigens noch immer in einen dem auf die gewöhnliche Weise gelöschten Kalke ähnlichen Brey übergeht. In einer noch längern Zeit endlich verliert der Kalk alles Vermögen sich mit dem Wasser zu erhitzen, und damit auch alle Eigenschaften, die er durch das Feuer erhalten hatte. Während der ganzen Zeit nimmt der Kalk am Gewichte beträchtlich zu.

In einem genau verschlossenen luftdichten Gefäße, das mit Kalk völlig oder beynahe völlig angefüllt ist, behält der lebendige Kalk jene durch das Brennen erhaltenen Eigenschaften immer fort, ohne zu zerfallen.

Kalk, der an der Luft zerfallen ist und so lange gelegen hat, daß er dadurch völlig wieder dem rohen ähnlich geworden ist, erhält durch ein zweytes Brennen aufs Neue alle Eigenschaften des lebendigen Kalkes.

Für die Wahrheit dieser Erfahrungen braucht kein Zeuge angeführt zu werden. Nie-

mand bestreitet sie. Aber eines vom Herrn de Smeth angestellten Versuchs muß ich doch erwähnen z). Er brannte 5980 Gran zerfallenen Kalk in einer Retorte aufs Neue und erhielt daraus 5100 Gran lebendigen Kalk; in der Vorlage fanden sich 760 Gran vollkommen reines Wasser, sonst waren also von dem zerfallenen Kalke nur 120 Gran verlohren gegangen. Weil seine Retorte bey der Arbeit einen Riß erhalten hatte, so konnte dadurch sich manches fortgeschlichen haben, z. E. die fixe Luft, die er sonst nicht hat davon gehen sehen. Aber warum hat er verhältnißweise so viel lebendigen Kalk erhalten; ungleich mehr, als man aus 5980 Gran rohen Kalkstein erhält?

Ich glaube, diese Frage muß so beantwortet werden. Herrn de Smeths Kalk war zwar an der Luft zerfallen, aber er hatte noch nicht lange genug gelegen um gänzlich die Natur des rohen Kalkes wieder anzunehmen. Es war daher auch nicht viel von etwas andern, als Wasser, daraus abzutreiben.

z) S. 38.

Meyer erklårt die vorhin angeführten Erscheinungen am gebrannten Kalke, aus der Gegenwart der fetten Såure in demselben, die er aus dem Feuer erhalten haben soll. Diese macht, wie jede andere Såure den Kalk in Wasser auflösbar, das Wasser dringt also allerwårts in ihn hinein, und setzt dadurch die in dem Kalke befindliche fette Såure in Bewegung. Hierdurch wird der Kalk aufgetrieben und durch die Bewegung der Feuermaterie Hitze hervorgebracht: indem auch ein Theil dieser fetten Såure durch das Wasser gar aus dem Kalke ausgetrieben wird und verdampft, entsteht ein åtzender Dampf über dem gelöscht werdenden Kalke; wegen des Theiles von fetter Såure aber, der noch bey dem Kalke bleibt, ist dieser selbst åtzend und scharf. Daß der Kalk an der Luft die Natur des rohen Kalkes wiederum annimmt, rührt von der Verdünstung der fetten Såure her, die in verschlossenen Gefåssen freylich nicht geschehen kann; durch ein zweytes Brennen dieses Kalkes aber wird der Verlust wieder ersetzt.

Nimmt man einmal das Daseyn der fetten Såure mit denen Eigenschaften, die ihr Meyer beylegt, an, so läßt sich freylich diese

Erklå-

Erklärung in so weit hören. Mit dem Einwurfe dagegen möchte man nicht sehr weit kommen, daß der gebrannte Kalk an der Luft immer schwerer wird, je mehr er von den durch das Brennen erhaltenen Eigenschaften verliert, da er doch nach Meyers Voraussetzungen dabey immer mehr von seiner fetten Säure ausdünstet; denn die Freunde der fetten Säure könnten diese Zunahme am Gewichte dem aus der Luft hinzutretenden Wasser zuschreiben.

Nun ergeben doch Herrn Wells Versuche a) daß Kalk, der mit Wasser gelöscht ist, und dann an der Luft liegt, nachdem man ihn vollkommen getrocknet hat, immer schwerer wird. Nach Meyers Theorie ist das völlig unbegreiflich, ob es gleich aus Blacks Erklärung dieser Erscheinungen sehr leicht begreiflich seyn muß.

Eher wäre der Einwurf erheblich, daß die fette Säure bey der vorausgesetzten Wahrheit der Meyerischen Theorie eine Eigenschaft an sich hätte, die den Eigenschaften aller übrigen Säuren schnurstracks entgegen ist. Alle Säuren werden nämlich dadurch, daß man

 Kalkerde

a) Rechtfert. S. 146.

Kalkerde in ihnen auflöst, ungleich gemilderter und ihrer Schärfe beraubt: nur die fette Säure, die für sich nach Meyers eigener Aussage keine Schärfe zeigt, sondern dem Wasser kaum einen merklichen Geschmack mittheilt b), erhielte durch damit verbundene Kalkerde eine so beträchtliche Schärfe!

Wir wollen sehen, wie Blacks Erklärung aller dieser Erscheinungen befriedigt. Sie beruhet darauf, daß die Kalkerde für sich selbst im Wasser auflöslich sey, wenn sie nur nicht mit fixer Luft angefüllt ist; denn daß diese durch ihre Verbindung mit der Kalkerde die Auflösung dieser Erde im Wasser verhindert, möchte man eigentlich nicht sowohl einen Lehrsatz der Blackischen Theorie, als vielmehr eine unmittelbare Erfahrung nennen. Indem nun das Wasser in die durch das Brennen von fixer Luft leergemachten Zwischenräume des Kalkes hineindringt, werden die Theile des Kalkes dadurch von einander gerissen oder gleichsam aus einander gesprengt, und wegen der Heftigkeit dieser Bewegung entsteht bey dem Reiben der Theilchen an einander die

Hitze,

b) S. 142.

Hitze, die man bey dem Kalklöschen wahrnimmt.

So wie Black überhaupt sich nur an das zu halten pflegt, was die Erfahrung überzeugend lehrt, so beruhigt er sich auch hier damit, daß er wahrnimmt, die von fixer Luft entblößte Kalkerde sey ätzend und scharf, ohne weiter eine Ursache davon aufzusuchen. Macbride aber insbesondere, und nach ihm auch andere Vertheidiger der Lehre von der fixen Luft, haben den Grund davon, daß der von fixer Luft entblößte Kalk so ätzend ist, darinn zu finden geglaubt, daß diese Erde wegen ihrer großen chemischen Verwandschaft mit der fixen Luft, der thierischen Faser, die sie berührt, mehr oder weniger die in derselben befindliche fixe Luft, welche zum Verbindungsmittel zwischen ihren Bestandtheilen diene, an sich ziehe, und solchergestalt in einigem Grade ähnliche Wirkungen darinn hervorbringe, wie das Feuer, das ebenfalls die fixe Luft daraus austreibt c).

An der Luft der Atmosphäre füllt sich nach Blacks Vorstellung der lebendige Kalk nicht nur

c) Macbride S. 39. Jacquin S. 33, 70.

nur mit dem darinn befindlichen Wasser, zerfällt dadurch und wird dem gelöschtem Kalke ähnlich; sondern weil er auch nach und nach die fixe Luft, welche in der Atmosphäre enthalten ist, gleichsam in sich saugt, so nimmt er mit der Zeit wieder die Eigenschaften des rohen Kalkes an, die man ihm aber durch eine abermalige Austreibung der fixen Luft bey einem zweyten Brennen wieder benehmen kann. In genau verschlossenen Gefäßen muß hingegen der lebendige Kalk freylich bleiben, was er war, weil er sich hier nicht mit fixer Luft anfüllen und sättigen kann.

Gegen diese Erklärung führt nun Herr Cranz erstlich an, das Aufschwellen des Kalkes bey dem Löschen könne nicht von dem hineindringenden Wasser bewirkt werden d). Warum, das sagt er nicht; er führt nur zur Unterstützung dieser Behauptung an, man könne ganz deutlich sehen, daß sich vielmehr das Causticum recht sehr bemühe, aus dem Kalke, indem er gelöscht wird hervorzutreten, um von dem Wasser nicht in die Enge getrieben

d) S. 36.

ben zu werden e). Wie mag man doch dieß wohl sehen können?

Das Geräusch beym Löschen des Kalkes, meynt Herr Cranz weiter f), könne durchaus nicht von dem in den Kalk eindringenden Wasser hergeleitet werden. Warum, das sagt er wieder nicht; und steht in der Meynung, wenn Black Recht hätte, müßte ein unter der Klocke der Luftpumpe gelegener Schwamm in Wasser geworfen, eben so wie gelöscht werdender Kalk, zischen. Aber ist es denn, ohne daß man eine fette Säure annimmt, nicht begreiflich, daß Wasser, indem es mit so vieler Gewalt in enge Oeffnungen getrieben wird, ein Geräusch macht? Ich dächte, davon wären sonst Beyspiele genug vorhanden. Muß auch nicht dadurch, daß ein Theil des Wassers bey dem Kalklöschen auf dem höchst erhitzten Kalke schnell in Dämpfe verwandelt wird, eben sowohl ein Gezische entstehen, als wenn man Wasser auf glühendes Eisen gießt? Daß aber Herr Cranz übrigens meynt, Herr Jacquin müsse eher noch dieß Geräusch bey dem Kalklöschen aus einem Eindringen der fixen Luft in

e) S. 37. f) S. 30.

in den Kalk erklären, wenn er Blacks Theorie vortragen wollte, das zeigt abermals, daß Herr Cranz die Theorie nicht kennt, die zu bestreiten er so unglücklich bemühet ist. So etwas zu sagen kann keinem, der Blacks System nur einigermaaßen kennt, einfallen, und Niemand hat so was gesagt.

Noch glaubt Herr Cranz g), ohne Feuermaterie könne sich der Kalk durchaus nicht mit dem Wasser erhitzen. Er sieht es für etwas gänzlich unmögliches an, daß das Wasser durch das Reiben eine so beträchtliche Erhitzung bewirke, wie man hier wahrnimmt.

Der Erfahrung zu folge kann sich ein Körper in zweyerley Zustande befinden: er kann heiß oder kalt seyn, und zwischen den beyden äußersten Gränzen der Hitze und Kälte giebt es unzählige Zwischenstufen von Wärme. Die Erfahrung lehrt uns ferner, daß ein Körper dem andern Wärme mittheilen, und auch entziehen kann, dadurch daß er ihn berührt, wenn er selbst mehr Wärme, oder weniger hat, als dieser andere. Sonst wissen wir noch, daß ein jeder Körper, so wie er wärmer wird, sich

g) S. 27, 34.

in einen größern Raum ausdehnt, der eine mehr, der andere weniger; daß die Wärme, und in einem größern Grade die Hitze, durch Reiben eines Körpers an einem andern hervorgebracht wird; endlich, daß die Wärme feste Körper flüssig machen kann; daß sie aus mancherley Körpern flüchtige Theile heraus treibt, die dann in Gestalt von Dämpfen aufsteigen, und wenn sie für sich einer starken Erhitzung fähig sind, unter dem Namen einer Flamme eben so leuchten, wie auch andere in einem hohen Grade erhitzte Körper leuchten oder glühen.

Nun fragt es sich: muß man, um diese Erscheinungen zu erklären, nothwendig eine eigene Feuermaterie, ein Elementarfeuer annehmen, welches durch seine Bewegung jene Wirkungen hervorbringt? Wir wollen setzen, es sey dieß nothwendig, ob es gleich Naturforscher giebt, welche der Meynung sind, das Feuer bestehe in nichts andern als in einer eignen zitternden Bewegung der Bestandtheile der Körper selbst; so hat doch das alles gar keinen Einfluß auf den Streit über den Vorzug der Blackischen oder der Meyerischen Theorie. Es gebe immerhin ein Elementarfeuer;

wenn

wenn dieß gleichförmig durch alle Körper unserer Erde verbreitet ist, und die Zwischenräume derselben einnimmt, wenn seine Ruhe Kälte, seine Bewegung Wärme verursacht; wenn bey seiner heftigen Bewegung die leicht genug zusammenhangenden Bestandtheile der Körper, aus einander gerissen und die Körper selbst dadurch zerstört werden, ohne daß deswegen der wärmere Körper mehr von dem Elementarfeuer enthält als der kältere; ohne daß deswegen das Glühen eines Körpers das Herausdringen der Feuermaterie aus den übrigen Bestandtheilen des Körpers anzeigt: wird da das, was wir in Ansehung der Wirkungen der Wärme wahrnehmen, nicht wenigstens eben so begreiflich werden, als wenn man Meyers fette Säure annimmt, und aus den ihr vorläufig nach Gefallen beygelegten Eigenschaften die Erscheinungen bey der Wärme erklärt?

Sagt man, jene Voraussetzungen seyen doch aber auch nur Hypothese, so scheint mir Herrn Wells Antwort h) sehr passend, daß eine Hypothese der andern noch wohl werth ist. Meine Absicht bey dem eben hier über die Natur

h) Rechtfert. S. 13.

Natur und die Ursache der Wärme Beygebrachten ist auch nur, zu zeigen, daß es gar nicht nothwendig sey, das Daseyn der fetten Säure anzunehmen, damit man von der Erhitzung des Kalkes bey dem Löschen Rechenschaft geben könne. Wer das Gegentheil behaupten will, der muß zeigen, daß man ohne eine fette Säure anzunehmen, hier gar nichts zu erklären im Stande sey; das kann nun aber freylich nicht dadurch geschehen, daß man nur versichert, es sey so, wie man es annimmt.

Wenn wir überhaupt die letzten Ursachen der Naturerscheinungen nie anzugeben wissen; wenn wir das in der Naturlehre Erklären nennen, wenn man die Uebereinstimmung einer Begebenheit mit andern ähnlichen zeigt, ob sich gleich immer noch einmal ein Warum fragen läßt: so muß man sagen, daß Black die Erhitzung des lebendigen Kalkes mit Wasser erklärt habe, wenn er den Grund davon in dem heftigen Reiben findet, das bey dem Eindringen des Wassers in den von fixer Luft leeren Kalk geschieht; denn tausend andere Erfahrungen zeigen uns, daß bey einem Reiben Wärme entsteht. Auch fehlt es ja nicht an

Beyspielen, daß in andern flüssigen Körpern, durch die Heftigkeit der Bewegung, Wärme und selbst Hitze entsteht. Dahin gehören Fäulniß und Gährung; ingleichem Weingeist und Wasser, die zusammen geschüttet, eine nicht ganz unbeträchtliche Wärme hervorbringen. Können das ein Paar zusammengemischte flüssige Körper, von denen man doch denken möchte, daß ihre Theilchen einander leicht ausweichen könnten; wie viel eher wird da eine auch viel größere Erhitzung Statt finden, wo der eine Körper nicht flüssig ist?

Herr Well hat eine Reihe vortrefflicher Versuche angestellt i), die die Blackische Erklärung der Erhitzung des Kalkes mit Wasser vollkommen rechtfertigen. Die Erhitzung war dabey immer um so viel geringer, je zärter der Kalk, je schwächer der Zusammenhang in den einzelnen Kalktheilchen war, die er mit dem Wasser löschte.

Auch Herr Wiegleb k) hält es gerade zu für unmöglich, daß durch ein Reiben der Wassertheilchen an den Kalktheilchen eine so große Hitze hervorgebracht werde. Er fordert einen

Beweis,

i) Forschung S. 46. k) Vertheid. S. 16.

Beweis; daß in ähnlichen Fällen durch die Bewegung allein, wenn es auch die allerheftigste wäre, in dem Wasser eine Hitze entstehen könne; und den Beweis, setzt er hinzu, werde man gewiß schuldig bleiben.

Ich will nicht, wie Herr Well l) thut, zur Vergeltung ein Beyspiel von Herrn Wiegleb fordern, wo ein anderes Mittelsalz, denn es soll doch zu Folge der Meyerischen Lehre der lebendige Kalk ein erdichtes Mittelsalz seyn, sich eben so wie der Kalk mit Wasser erhitze.

Man könnte vielmehr, dem Verlangen der Vertheidiger der Meyerischen Lehre gemäß, hier eine oder die andere ähnliche Erhitzung der Körper mit Wasser anführen, und sich z. E. auf Wasser zu Vitriolöl gegossen, auf die bekannten Wirkungen des Pyrophorus, u. d. gl. mehr berufen. Aber dann würde plötzlich ein gewaltiges Geschrey werden, daß hier abermals die Erhitzung von nichts andern als der fetten Säure herrühre. Daß so ein Verfahren sonst in der Logik ein Zirkel im Demonstriren genannt werde, ist bekannt, und von dem

l) Rechtfert. S. 11.

dem Zirkel im Demonstriren hängt überhaupt die ganze Meyerische Theorie ab. Der Beweis davon, daß es eine fette Säure giebt, wird dadurch geführt, daß man versichert, es müsse nothwendig eine vorhanden seyn; so erklärt man dann ferner eine Reihe von Erscheinungen aus dem Daseyn der fetten Säure, und beweist das Daseyn der fetten Säure in einer Menge von Körpern nur dadurch, daß man behauptet, die fette Säure müsse die und die Eigenschaften haben, die und die Wirkungen hervorbringen, und weil nun hier oder da die Wirkungen Statt finden, so müsse folglich hier oder da die fette Säure vorhanden seyn.

Weil sich der lebendige Kalk im Wasser auflöst, so schließt Meyer, das zum Kalke beym Brennen hinzutretende müsse nothwendig eine Säure seyn; aus der Erhitzung des Kalkes mit Wasser schließt er, es müsse auch eine Feuermaterie seyn. So erhält diese vergeblich in der Natur vorhandene Materie von Meyer eine Eigenschaft nach der andern beygelegt. Damit er ferner aus ihr Rechenschaft vom Glühen der Körper geben könne, legt er ihr in der Folge auch noch eine rothe Farbe bey. Fragt man also nach der Ursache der

Auflösbarkeit des Kalkes im Wasser, der Erhitzung desselben beym Löschen; der rothen Farbe der glühenden Kohle, so erhält man zur Antwort, weil sich an diese Körper eine Säure gelegt hat, die überdem Hitze hervor bringt, wenn sie durch Wasser ausgetrieben wird, und die eine rothe Farbe hat; und fragt man wieder umgekehrt, woher denn die Herren wissen, daß sich hier eine Säure an dem Kalk legt, indem er gebrannt wird; und zwar eine Säure, die für sich selbst den Körpern, worinn sie steckt, keine Hitze giebt, aber doch bey dem Kalke wenigstens (nicht bey Kohlen, nicht bey Zinnober, nicht bey rothem Quecksilberpräcipitate, worinn sie auch stecken soll.) alsdann eine Hitze hervorbringt, wenn sich Wasser damit in einen Streit einläßt, denn das ist Herrn Cranz eigner Ausdruck m): so bekömmt man wieder zur Antwort, weil die fette Säure alle diese Eigenschaften hat. Wenn das nicht einen Zirkel im Erklären und Demonstriren begehen heißt, so weiß ich nicht, was man so nennen darf.

m) S. 37.

Nichts dergleichen kann man Black Schuld geben. Erfahrungen lehren, daß aus dem Kalksteine, wenn er gebrannt wird, fixe Luft in Menge hervortritt, daß hierauf der Kalk mit Gewalt Wasser einsaugt, und sich damit erhitzt. Black zeigt nun, um diese Erscheinung zu erklären, daß hier eben das geschicht, was sonst bey ähnlichen Begebenheiten sich ereignet, da bey heftigem Reiben der körperlichen Theile an einander eine Wärme oder Hitze entsteht. Und daß flüssige Körper festen an sich ähnlich, und nur in der Stärke des Zusammenhanges von einander unterschieden sind; daß flüssige Körper gleichsam aus unendlich kleinen festen Theilchen bestehen, die blos mit einander zusammenhängen, hält man sonst in der Naturlehre für zuverlässig erwiesen.

Der scharfe und ätzende Duft, der beym Löschen des Kalkes aufsteigt, ließe sich vielleicht als die allererheblichste Erfahrung für die Meyerische, und gegen die Blackische Theorie ansehen; auch thun sich die Vertheidiger von Meyern sehr vieles darauf zu Gute n). Man empfindet ja hier recht, möchte man sa-

n) Cranz S. 31.

gen, wie aus dem Kalke, wenn er gelöscht wird, etwas Scharfes hervordringt, gerade wie es zufolge der Meyerischen Theorie geschehen soll. Aber wie ist es dagegen in aller Welt möglich, daß dieser Duft die sich wirklich bey ihm findende Schärfe hat, wenn lebendiger Kalk nichts anders ist, als Kalkerde, der das Feuer nur die ihr zuvor beywohnende fixe Luft entzogen hat?

Herr Cranz stellt sich hier nach seiner Weise wieder einen Schneemann auf, und erlustiget sich sehr daran, ihn einzuwerfen. Er meynt, die Vertheidiger der Lehre von der fixen Luft müßten, um die Schärfe jenes Duftes begreiflich zu machen, nothwendig annehmen, der Kalk entziehe den Wasserdämpfen die fixe Luft, und daher seyen diese Dämpfe ätzend; nun widerlegt er diese Meynung sorgfältig, die sich Niemand, der die fixe Luft kennt, wird einfallen lassen. Mich dünkt aber, es ist sehr begreiflich, daß, wenn bey der Löschung des Kalkes eine sehr große Hitze entsteht, mit den aufsteigenden Wasserdämpfen, eben jener großen Hitze wegen, auch manche Kalktheilchen mit fortgerissen werden,

die diesen Dämpfen freylich wohl eine große Schärfe geben müssen.

Neumann hat wahrgenommen o), daß der von gelöscht werdenden Kalke aufsteigende Dampf den Veilchensaft grün färbt und das Quecksilbersublimat aus dem Wasser rothgelb niederschlägt. Wird je eine Säure diese Wirkungen hervorbringen, die doch nach den Meyerischen Voraussetzungen hier in die Luft treten soll? Aber mit dem stimmt diese Neumannische Erfahrung vollkommen überein, was man nach der Blackischen Theorie von diesem Dampfe erwarten kann; er bringt einerley Wirkungen mit dem Kalkwasser selbst hervor. Herr Wiegleb findet zwar Neumanns Versuch verdächtig p), weil Meyer versichert, das mit Kalke destillirte Wasser ändere die Farbe des Veilchensaftes gar nicht; aber die Richtigkeit des Meyerischen Versuches gerade zugegeben, kann Neumann dennoch auch Recht haben. Bey dem Löschen des Kalkes ist die Hitze öfters weit größer, als

o) Praelectiones chemicae, nach der Zimmermannischen Ausgabe, S. 1533.

p) Vertheid. S. 83.

als wenn man mit Meyern eine Destillation anstellt, bey der die Hitze nicht über 212 Fahrenheitische Grade gehen kann; da können nun dort in dem bey viel größerer Hitze erzeugten Dampfe vom Wasser sich viel leichter Kalktheilchen befinden, als in dem über Kalk destillirten Wasser. Wirklich finde ich auch bey meinen Versuchen, daß dann, wenn man den Kalk mit so viel kaltem Wasser löscht, daß gar keine sehr große Hitze dabey entstehen kann, gar kein solcher scharfer Dampf davon in die Höhe steigt, wie alsdann Statt findet, wenn man nur wenig Wasser auf den Kalk gießt. Ueberhaupt ist also jener scharfe Dampf beym Kalklöschen der Blackischen Theorie ganz und gar nicht entgegen.

Endlich thut sich auch Herr Cranz q) noch so viel auf das Aufbrausen des Kalkes mit dem Wasser, in dem er gelöscht wird, zu Gute, daß es vielleicht um manches willen nöthig ist, etwas davon zu sagen. Listig haben seinem Vorgeben nach die Blackianer dasselbe verschwiegen oder gar geläugnet; aber die Stelle aus Herrn Jacquins Buche r), die er hier

q) S. 31. r) S. 13.

hier anführt, um gleichsam den Schein zu haben, als ob er von dem, was er sagte, Belege beybrächte, gehört, wie der Augenschein giebt, gar nicht hieher: Herr Jacquin redet ja dort offenbar von dem Nichtaufbrausen des Kalkes mit Säuren; also von einer ganz andern Sache.

Das Aufbrausen des lebendigen Kalkes mit Wasser, sagt Herr Cranz, sey schon längst von Duhamel, Grofroy, Homberg, Pott und beynahe allen andern Chemisten gesehen worden, und ein Jeder, der es sehen wolle, könne es sehen. Hier verwechselt Herr Cranz offenbar ein Paar Dinge, die gänzlich von einander unterschieden sind. Daß Luftblasen in dem Wasser in die Höhe steigen, worein man lebendigen Kalk gelegt hat, wird kein Mensch läugnen; aber Niemand, der den Versuch je angestellt hat, wird das mit dem Aufbrausen verwechseln, dergleichen man z. E. bey der Auflösung von rohem Kalkstein oder von Laugensalzen in Säuren sieht. Es treten hier Luftblasen hervor, theils weil in dem Wasser selbst, theils auch in den Zwischenräumen des lebendigen Kalkes Luft, nur nicht fixe Luft enthalten ist, die bey den Wirkungen beyder Körper

auf

auf einander hervortreten muß. Hierzu kömmt noch, daß der Theil des Wassers, der den im höchstem Grade sich damit erhitzenden Kalk zunächst berührt, durch die große Hitze eben so, wie auf dem Boden eines über dem Feuer stehenden Kessels in elastische Dämpfe verwandelt werden muß, die nun in Gestalt von Luftblasen im Wasser in die Höhe steigen müssen. Will man aus dergleichen Begebenheiten ein eigentliches Aufbrausen machen, so muß man auch sagen, daß das Wasser mit Zucker, oder auch für sich allein, wenn man es in die Wärme stellt, oder mit dem Boden eines Kessels, worinn es siedet, aufbrause; und wenn man denn endlich das Wort aufbrausen auf eine unschickliche Weise in einer so weitläufigen Bedeutung nehmen will, so ist wenigstens dieß so genannte Aufbrausen des lebendigen Kalkes mit Wasser gar kein Einwurf gegen die Blackische Theorie.

Dieß dient zugleich zur Beantwortung dessen, was Herr Wiegleb über das Aufwallen des Wassers bey dem Kalklöschen sagt s).

s) Vertheid. S. 20.

Endlich sehe ich gar, daß Herr Cranz sich auf Erfahrungen beruft, um zu läugnen, daß der Kalk an der Luft eben so, wie durch Wasser gelöscht werde r). Was er hierüber beybringt, ist unaussprechlich elend. Lebendiger Kalk, sagt er, der ein Jahr lang trockner und feuchter Luft ausgesetzt und also zuverlässig gelöscht gewesen sey, habe sich mit Wasser gleichwohl noch merklich erhitzt, da doch nach Meyers Bemerkung (von Meyer hat das also Herr Cranz zuerst gelernt?) Kalk, der mit Wasser gelöscht ist, mit anderm Wasser nicht wieder aufs neue warm werde: Erstlich, was geht das alles die Blackische Theorie an? Es folgt ja nur daraus, daß gebrannter Kalk die Natur des rohen Kalkes nur langsam wieder annehme; und das kann wahr seyn, diese Veränderung mag durch eindringende fixe Luft, oder durch Verfliegen der fetten Säure bewirkt werden. Und dann, eben weil dieser Kalk sich mit Wasser noch merklich erhitzte, war er zuverlässig noch nicht völlig gelöscht, ob er es gleich zum Theil gewesen seyn muß, wenn man nach der Länge der

r) S. 24.

der Zeit schließen soll, die er an der Luft gelegen hat. Ich möchte doch wohl wissen, was für ein Zeichen, daß der Kalk gelöscht ist, Herr Cranz eigentlich annimmt! Und eben so, wenn Kalk in drey Jahren seine Kraft noch nicht gänzlich verliert, wenn vier Jahre lang an der Luft gelegener Kalk wirklich noch den Salmiakspiritus ätzend macht, wie Herr Cranz ebenfalls versichern will u), so kann zwar der eine sowohl als der andere völlig gelöscht gewesen seyn; aber er ist zuverlässig noch nicht wieder gänzlich in rohen Kalk übergegangen gewesen; denn nach der einmüthigsten Aussage aller Chemisten ist ja das eben eines von den entscheidensten Kennzeichen, woran man sehen kann, daß der Kalk noch etwas von den durch das Brennen erhaltenen Eigenschaften übrig behalten hat, wenn er das Laugensalz noch ätzend machen kann. Aber hier verfällt eben Herr Cranz in den ihm überhaupt so sehr gewöhnlichen Fehler, daß er gelöscht werden und in rohen Kalk wieder übergehen mit einander verwechselt, einen Fehler, den er öfter begeht v); so wie man überhaupt, wenn er von gelösch-

u) S. 25. v) Z. Ex. S. 23.

gelöschtem Kalke redet, immer ungewiß bleibt, ob er bloß gelöschten Kalk darunter versteht, oder solchen, der einmal gebrannt und gelöscht war, und obendrein mit der Zeit die Eigenschaften des rohen Kalkes wieder angenommen hat.

Wenn aber Herr Cranz etwa erwartet, daß der lebendige Kalk an der freyen Luft sich wieder schnell mit Luft anfüllen, und solchergestalt in rohen, oder wie er es zu nennen beliebt, gelöschten Kalk übergehen soll, so rührt das nur daher, daß er fixe Luft und gemeine Luft nicht von einander zu unterscheiden weiß. Wirklich kann der Kalk eine beträchtliche Zeitlang an der freyen Luft liegen, ehe er von der in dieser enthaltenen fixen Luft so viel eingesogen hat, daß er dadurch gänzlich wieder in rohen Kalk verwandelt wird. Alle Ausrufungen und Fragen, in die er hierüber verfällt w), sind also Zwecklos, und nur ein Beweis, daß Herr Cranz hier wiederum nicht weiß, wovon die Rede ist.

So viel aber lehrt die Erfahrung, daß lebendiger und auch selbst eben frisch gelöschter

w) S. 25.

ter Kalk mit Säuren nicht aufbraust, solcher Kalk hingegen, der, mit Wasser gelöscht oder nicht, einige Zeit an der Luft gelegen hat, nun nach und nach alle durch das Brennen erhaltenen Eigenschaften verliert und damit auch allmälig das Vermögen mit Säuren aufzubrausen wieder erhält; daß er endlich bey einem zweyten Brennen in verschlossenen Gefäßsen eben so fixe Luft wieder von sich giebt, als würde er zum ersten Male gebrannt, so wie er zu gleicher Zeit wieder zu lebendigen Kalke wird x). So zeigen also auch hier unsere Sinne ganz deutlich, daß das, was Black als Ursache und Wirkung ansieht, immer bey einander ist, und daß letztere ohne die erstere nirgends wahrgenommen wird; dahingegen Meyer den Zutritt seiner fetten Säure, bey dem ersten, zweyten, dritten Brennen u. s. w. eben so wenig darthun kann, als den Austritt derselben an der freyen Luft.

Die Auflösbarkeit des gebrannten Kalkes im Wasser, die Entstehung des sogenannten Kalkwassers, ist ein neuer hier in Erwägung zu ziehender Umstand, um so mehr, da eben die

x) Jacquin S. 43.

die Meyerische Parthey glaubt, hierinn die einleuchtendesten Bestätigungsgründe ihres Grundsatzes zu finden.

Wenn man nämlich mehr Wasser, als eigentlich der Kalk in sich saugt, zum Löschen des Kalkes gebraucht hat, oder auf schon gelöschten Kalk, oder endlich auch nur auf solchen Kalk gießt, der bloß an der Luft zerfallen, aber doch noch nicht wieder gänzlich in rohen Kalk übergegangen ist, so nimmt das Wasser eine merkliche Schärfe und einen ätzenden Geschmack an und enthält etwas von dem Kalke in sich aufgelöst. Nach Lavoisier y) ist das eigenthümliche Gewicht des Kalkwassers gegen destillirtes Wasser gehalten = 1,002135: nach Whytt z) gegen gemeines Brunnenwasser, nachdem man es mehr oder weniger stark macht, = 1,001421 bis 1,005410. Ebenderselbe a) schlug aus acht Unzen und zwoen Drachmen Kalkwasser durch Laugensalz acht Gran Kalk nieder, welches 0,002020 des Kalk-

y) S. 207.

z) Essays and obseruations, read before a Society in Edinburgh, Vol. I. S. 374, 376.

a) S. 379.

Kalkwassers beträgt. Nach Black b) ist in einer Unze Kalkwasser ein Gran oder 0,002082; nach Well c) $1\frac{1}{4}$ Gran oder 0,002604 des Kalkwassers, Kalk enthalten.

Wenn Black die Auflösbarkeit des gebrannten Kalkes im Wasser aus einer der reinen und von fixer Luft befreyeten Kalkerde an sich selbst zukommenden Auflösbarkeit im Wasser herleitet, so thut er eigentlich wieder nichts anders, als um sich bloß an der Erfahrung zu halten und alle Hypothesen zu vermeiden, bleibt er bey dem doch ungezweifelt wahren Erfahrungssatze stehen: Kalkerde, der man durch das Brennen die ihr vorher beywohnende fixe Luft entzogen hat, läßt sich im Wasser auflösen. Man kann solchergestalt sagen, Black gebe eigentlich gar keine Ursache der Erscheinung an, sondern halte sie für eine so einfache Erscheinung, daß man nicht nach einer Ursache derselben fragen darf. Er begeht hier nicht eine Petitio Principii, und sagt nicht: gebrannter Kalk löst sich im Wasser auf, weil er sich darinnen auflöst; sondern sein Vortrag dieser Sache heißt eigentlich so; weil ich sehe, daß

b) S. 143. c) Rechtfert. S. 42.

daß der Kalk sich im Wasser auflöst, nachdem er durch das Brennen seine fixe Luft verloren hat, und weil meine Sinne mich übrigens nicht lehren, daß bey dem Brennen etwas zu dem Kalke hinzu trete, so halte ich hier die Abwesenheit der fixen Luft für die einzige Erforderniß zur Auflösbarkeit des Kalkes im Wasser.

Wenn hingegen Meyer behauptet, es müsse zu dem Kalke etwas hinzu treten; wenn er im Wasser auflösbar werden soll, so kann man mit Recht fordern, daß dieser Zutritt vorher erwiesen werde. Dieß kann doch aber wohl nicht dadurch geschehen, daß man im Voraus annimmt, Kalkerde könne ohne Säure nicht aufgelöst werden, wenn man nicht die ärgste Petitio Principii begehen will. Dergleichen läßt auch Herr Wiegleb d) zu Schulden kommen, wenn er es für einen ungezweifelt wahren Erfahrungssatz erklärt: was eine Kalkerde im Wasser auflöslich machen soll, müsse eine Säure seyn. Eben darüber streiten wir ja nur, ob das ein Erfahrungssatz ist, oder nicht. Wer es für einen unzweifelhaft

d) Vertheid. S. 63.

haft wahren Erfahrungssatz erklärt, der nimmt schon als erwiesen an, was erst erwiesen werden soll; er beweist die Wahrheit der Meyerischen Theorie daraus, daß sie wahr ist.

Auch heißt das nichts gesagt, wenn man sich auf die Definition einer Erde beruft, daß sie in Wasser unauflöslich sey und dann daraus folgert, die reine Kalkerde könne sich also nicht im Wasser auflösen; oder wenn man gar schließen wollte, die reine Kalkerde müsse nach Blacks Lehren ein Salz seyn, weil sie im Wasser auflösbar ist, und auf der Zunge einen Geschmack hervor bringt. So etwas wendet gleichfalls Herr Wiegleb gegen Blacks Theorie ein e). Jene Definitionen hat man als richtig angenommen, weil man glaubte, die Definirten Dinge würden dadurch wirklich charakterisirt; lehrt nun aber die Erfahrung, daß etwas, was man Erde zu nennen gewohnt ist, dadurch, daß man ihm die beywohnende fixe Luft entzieht, wirklich die Eigenschaften erhält, die man sonst nur den Salzen beylegt, ohne daß man gleichwohl erweisen kann, daß etwas Salzichtes hinzutrete, so müssen sich entwe-

e) Vertheid. S. 22.

entweder die Definitionen nach den aufs Neue ausfindig gemachten Eigenschaften der definirten Sachen ändern, oder man muß etwa die reine Kalkerde ein Salz nennen, das aber durch die Verbindung mit fixer Luft alle Eigenschaften einer wahren Erde erhält.

Erheblicher könnte es scheinen, was Herr Wiegleb weiter einwendet. „Wie kömmt es denn," sagt er f), „wenn man auf ein Pfund lebendigen Kalk 600 Pfund Wasser gießt, daß der erstere in dem letztern aufgelöst wird? Sollte man nicht nach der Hypothese der Gegner vielmehr glauben, daß der Kalk eben durch die Luft des Wassers in seinen ersten unauflöslichen Zustand gebracht werden müsse? 600 Pfund Wasser sollten doch wohl so viel Luft enthalten, als einem Pfunde Kalk abgegangen gewesen; warum geschieht aber dieses nicht also, da doch in dieser Menge Wasser der Kalk gänzlich aufgelöst und zertheilet steht, und hier die beste Gelegenheit ist, die Luft aus dem Wasser auf die geschwindeste Art an sich zu ziehen?"

Um

f) Vertheid. S. 23.

Um diesem Einwurfe zu begegnen, muß ich erinnern, daß es freylich wahr ist, daß ein Pfund vollkommen reiner lebendiger Kalk in 600 Pfund Wasser aufgelöst wird, wenn diese 600 Pfund Wasser von aller fixer Luft leer sind. Weil aber das Wasser immer etwas weniges fixe Luft enthält (von gemeiner Luft ist nicht die Rede), so geschieht es, daß diese sich an einen Theil des Kalkes anlegt und ihn wieder in den Zustand des rohen Kalkes zurückbringt, also auch im Wasser unauflöslich macht. Herr Wiegleb erwartet nun hier, daß es dem ganzen Pfunde Kalk so ergehen werde, aber dazu ist der fixen Luft in dem Wasser zu wenig, und der Kalk braucht zuviel fixe Luft, um hinlänglich damit gesättigt zu werden. Ein Pfund lebendigen Kalk mit fixer Luft zu sättigen, und ihn also gänzlich in rohen zu verwandeln, dazu würden etwas über zwölf Unzen fixe Luft erforderlich seyn; eine Menge, von der sich nicht darthun läßt, daß sie in 600 Pfund Wasser enthalten ist, da sie $\frac{1}{783}$ des Ganzen ausmachen würde. Und wenn man durch die vorher angeführten Handgriffe das Wasser durch die Kunst gänzlich mit fixer Luft sättigt, so kann man nur $\frac{1}{540}$ des

Gewichtes des Wassers, oder etwas weniges drüber hineinbringen; da zeigt sich aber die fixe Luft in dem Wasser schon auf das allerdeutlichste, und mit solchem Wasser kann man kein Kalkwasser machen. Daß aber bey der Verfertigung des Kalkwassers ein geringer Theil der Kalkerde durch die sich aus dem Wasser daran legende fixe Luft in rohen Kalk verwandelt niedergeschlagen, und nicht aufgelöst werde, davon kann sich Herr Wiegleb durch die Erfahrung selbst überführen, wenn er den Versuch anstellen will, den er nicht scheint angestellt zu haben: mit viel Wasser und wenig Kalk, Kalkwasser zu machen. Man sehe darüber Herrn Wells Versuche g), mit denen die meinigen vollkommen übereinstimmen; je mehr Wasser man zu einer geringen Menge Kalk setzt, desto mehr wird von dem Kalke wirklich in rohen Kalk verwandelt und durch die fixe Luft des Wassers zur Auflösung ungeschickt gemacht. Hieher gehört auch die leicht zu machende Erfahrung, für welche es kaum nöthig ist, Herrn Well als Zeugen anzuführen h), daß Kalkwasser durch hinzugesetztes

g) Rechtfert. S. 45 ff. h) Rechtfert. S. 52.

setztes gemeines Wasser niedergeschlagen wird, weil hier mehr oder weniger von den aufgelösten Kalktheilchen in dem gemeinen Wasser fixe Luft finden, womit sie sich sättigen können.

Schon bey Black hätte Herr Wiegleb die Auflösung seines Zweifels finden können. Dieser sagt ausdrücklich i) ein kleiner Theil des Kalks werde durch die in dem Wasser befindliche fixe Luft gesättigt und zur Auflösung unfähig, das übrige vom Kalke, oder vielmehr der Theil davon, der Wasser genug zur Auflösung findet, mache dann mit dem Wasser das Kalkwasser aus. Das geben auch seine Versuche; acht Gran Kalk lösten sich in 18 Unzen und zwoen Drachmen destillirtem Wasser bis auf ein Drittheil oder die Hälfte eines Granes auf k) und dieß geringe Ueberbleibsel brauste, wie es sich gehörte, mit Säuren l).

Enthielten also 600 Pfund Wasser ganz und gar keine fixe Luft, so würden sie wirklich ein Pfund Kalk gänzlich auflösen. Enthielten sie gerade so viel fixe Luft, als nöthig ist,

 ein

i) S. 189 (211).

k) S. 196 (220).

l) S. 197 (221).

ein Pfund lebendigen Kalk damit zu sättigen, so würden wir hingegen gar nicht im Stande seyn, Kalkwasser daraus zu verfertigen.

Vielleicht sucht Herr Wiegleb die Ausflucht, daß er sagt, der zu diesen Versuchen gebrauchte Kalk sey vielleicht nicht vollkommen genug gebrannt gewesen und habe noch etwas rohe Kalkerde in sich enthalten. Auf den Fall bitte ich ihn, den Versuch selbst mit Kalke anzustellen, der mit der allergrößten Sorgfalt und aufs schärfste gebrannt worden ist, und er wird ihn dennoch immer richtig finden.

Daß man den Ausgang dieses Versuches auch nach der Meyerischen Theorie allenfalls daraus erklären könnte, daß schon während der Verfertigung des Kalkwassers etwas fette Säure verdunste, das thut hier nichts zur Sache; es kam nur darauf an, Herrn Wieglebs Zweifel gegen die Blackische Theorie aufzulösen, und zu zeigen, daß die Blackianer an dem kritischen Umstande, welchen zur Erkenntniß ihres Irrthums wohl zu beherzigen Herr Wiegleb ihnen wohlmeynend empfielet m) nichts zu beherzigen finden, als bis Herr

Wiegleb

m) Vertheid. S. 24.

Wiegleb aus Erfahrungen darthut, daß in 600 Pfund gemeinem Wasser über 12 Unzen fixe Luft enthalten sind. Dann wollen wir anfangen zu beherzigen.

Auch den Umstand, daß das Kalkwasser gegen mancherley Körper, die im bloßen Wasser nicht auflösbar sind, auflösende Kräfte besitzt, hat man als der Lehre von der fixen Luft nachtheilig angesehen. Herr Wiegleb vermuthet so gar n), die Blackianer hätten ihn nicht berührt, weil sie sich vielleicht vor der Erklärung desselben gescheuet hätten. Die Vermuthung ist ziemlich sonderbar, da eben die Vertheidiger der Lehre von der fixen Luft diejenigen sind, welche die auflösenden Kräfte des Kalkwassers durch die zahlreichsten und vortreflichsten Bemerkungen erwiesen haben, wie z. B. Macbride hier ein Hauptschriftsteller ist. Die Erscheinung ist sehr begreiflich, ohne daß man der fetten Säure bedarf. So gut wie Wasser, das mit Salztheilchen angefüllt ist, ein Auflösungsmittel für andere Körper werden kann, die sich in reinem Wasser nicht auflösen lassen, eben so gut kann auch mit Kalktheil-

n) Vertheid. S. 31.

theilchen angefülltes Wasser ein Auflösungsmittel für andere Körper werden. Kalkerde, der man die fixe Luft entzogen hat, zeigt in mehrern Stücken, z. E. im laugenhaften Geschmacke, in der Veränderung der Farbe des Veilchensaftes, in der Erhitzung mit Wasser, Aehnlichkeiten mit Laugensalzen; was ist es also Wunder, und was bedarf es aus der Blackischen Theorie insbesondere einer weitern Erklärung davon, daß Kalk eben solchen Dingen zum Auflösungsmittel dienen kann, denen Laugensalze dazu dienen? Beyderley Körper schließen ölichte und harzichte Körper und den Schwefel mehr oder weniger auf; es ist genug, diese Uebereinstimmung zu bemerken: aber eben weil die Meyerische Schule alles zu erklären sucht, geräth sie auf die Abwege, worauf wir sie manchmal antreffen, und auf ähnliche Abwege möchte sie auch gern ihre Gegner leiten, wenn die nur dahin sich wollten führen lassen. So erwartet Herr Wiegleb o), die Blackianer würden dem Schwefel z. B. fixe Luft beylegen, und daraus die Auflösbarkeit desselben durch lebendigen Kalk zu erklä-

o) Vertheid. S. 31.

erklären suchen; eben das thut Herr Cranz p); und nun zeigen sie, jeder auf seine Weise, daß das nicht angehe. Das glauben wir wohl, daß so etwas nicht Statt findet; aber wer hat die Auflösung des Schwefels durch Kalk auf diese Weise erklären wollen? Wir wollen diese Erscheinung gar nicht erklären, und beruhigen uns schon mit der Erfahrung, daß Kalk eben so wohl wie die Laugensalze ein Vermögen besitzet, den Schwefel aufzulösen. Wenn denn alles erklärt seyn muß, so möchte ich doch wohl von irgend einem Vertheidiger der Meyerischen Theorie die Erscheinung erklärt sehen, warum Wasser Salz auflöst!

Ferner hat man in der an der freyen Luft von selbst erfolgenden Zerstörung des Kalkwassers abermals eine Widerlegung der Blackischen Lehre sehen wollen. Ich muß jetzt von den sich dabey findenden Erscheinungen und ihren Ursachen reden.

In einer wohl verstopften ganz vollen Flasche läßt sich das Kalkwasser immerfort unzerstört aufbewahren. An der freyen Luft aber erzeugt sich auf seiner Oberfläche der immer

p) S. 50.

dicker werdende undurchsichtige Kalkrahm, als eine gleichsam steinerne Haut, die auch wohl im Kalkwasser niederfällt, und zur Entstehung einer neuen Gelegenheit giebt, so lange, bis aller im Kalkwasser enthaltene Kalk solchergestalt daraus abgeschieden und das Kalkwasser in reines Wasser verwandelt worden ist. Bey so allgemein bekannten Erscheinungen ist es vielleicht schon überflüßig, zween Zeugen, von jeder der beyden einander widersprechenden Partheyen einen, die Herrn Jacquin q) und Wiegleb r) anzuführen.

Dieser Kalkrahm ist im Wasser unauflösbar s), braust mit Säuren auf t), läßt sich im Feuer aufs Neue zu lebendigen Kalk brennen u), wobey in verschlossenen Gefässen sich augenscheinlich Wasser und fixe Luft entwickelt v), und ist in allem dem rohen Kalksteine ähnlich.

Dieß

q) S. 45.

r) Vertheid. S. 26.

s) Jacquin S. 47. Cranz S. 44.

t) Jacquin S. 47. Cranz S. 44.

u) Cranz S. 44.

v) Jacquin S. 47.

Dieß alles wird daraus sehr begreiflich, daß der Kalk, der sich in der obersten Schicht des Kalkwassers aufgelöst befindet, nach und nach aus der Atmosphäre fixe Luft in sich nimmt, hierdurch in rohen Kalk verwandelt und also aus dem Wasser niedergeschlagen wird. Dieß wiederfährt nach und nach allem in dem Kalkwasser befindlichen Kalke, so wie er fixe Luft in sich nehmen kann, indem er theils durch die gleichförmige Ausbreitung des Kalkes in seinem Auflösungsmittel, theils durch die im Kalkwasser durch die fallenden Stückchen Kalkrahm hervorgebrachte Bewegung der Oberfläche des Kalkwassers, nahe genug kömmt.

Herr Cranz gesteht w), er verstehe diese Erklärung nicht. Dafür kann Niemand als er selbst; seine Schrift zeigt freylich ganz deutlich, daß er manches in der Chemie nicht versteht. Aber ein Blinder darf das Daseyn der Sonne nicht in Zweifel ziehen, weil er sie nicht sieht; am wenigsten dürfte er dann, wenn er sich etwa selbst geblendet hätte, um die Sonne nicht zu sehen, über andere Leute, die

w) S. 38 ff.

die sie sehen, spotten. Zwo Seiten voll Fragen thut Herr Cranz hier hintereinander weg, die alle theils schon längst beantwortet sind, theils nur den Fragenden lächerlich machen: ob der in der Oberfläche des Kalkwassers aufgelöst befindliche Kalk die fixe Luft anziehe? Wie der Kalk im Wasser Luft anziehen könne? warum der tiefer im Kalkwasser befindliche Kalk nicht auch Luft anziehe? ob der Kalk sich etwa eben so nach der Oberfläche des Wassers und nach der Luft hindränge, wie Fische unter der das Wasser bedeckenden Eisrinde thun? welche Luft der Kalk anziehe, gemeine oder fixe? Sonst heißt es zwar, daß man durch Fragen klüger wird; aber dieß sind Fragen von der entgegengesetzten Art.

Herr Jacquin hatte gesagt x): gelöschter Kalk würde unter der Oberfläche des Wassers, das man über ihn hergegossen hat, immer das bleiben, was er einmal ist, wenn nicht das Wasser immer etwas von dem Kalke aufs Neue auflöste, so bald ein Theil des vorher aufgelösten durch die hineingedrungene fixe Luft

x) S. 51.

Luft in rohen Kalk verwandelt, sich daraus abgeschieden hat, und wenn nicht solchergestalt nach und nach aller unter dem Wasser liegende Kalk zuerst aufgelöst würde und also Kalkwasser machte, dann aber sich wieder als Kalkrahm daraus abschiede. Diese sehr begreifliche Sache ist Herrn Cranz unbegreiflich, und er fragt wieder: wie ein neuer Theil von dem Kalke nun in das Wasser komme? Was die Ursache von dieser Auflösung sey? ob die atmosphärische Luft den Kalk durch das Wasser in die Höhe ziehe? Ob die Luft ein Magnet für den Kalk sey? oder ob der Kalk dabey Flügel bekomme und dadurch in dem Wasser in die Höhe steige? ob das Wasser den Kalk anziehe? ob bloß die obere Fläche des Wassers den Kalk an sich ziehe? — Wen ekelt nicht dergleichen Fragen von einem Manne zu hören, die man einem dreyjährigen Kinde nicht einmal zu Gute halten würde!

Nun läßt Herr Cranz sieben Versuche folgen. Der erste (an der Zahl überhaupt der zehnte) bezeugt, es entstehe der Kalkrahm bisweilen schon während der Löschung des noch übrigen Kalkes, und indem der aufsteigende

Rauch

Rauch die Luft noch von der Oberfläche des Wassers abhalte. Aber wer kann sich einbilden, daß dieser Rauch die Luft von dem Kalkwasser völlig abhalte? er steigt ja eben in der Luft in die Höhe.

Im eilften Versuche versichert Herr Cranz deutlich gesehen zu haben, daß der Kalkrahm aus Stückchen entstehe, die von dem Kalke abgerissen werden und in die Höhe steigen. Das Gegentheil davon sehen alle Menschen, die Kalkwasser an der Luft beobachten; und gesetzt einmal, Herr Cranz habe nur allein recht gesehen, so wäre alles, was Meyer von der Entstehung des Kalkrahms lehrt, gänzlich falsch.

Der zwölfte Versuch: daß der Kalkrahm die ganze Oberfläche des Kalkwassers bedecke und doch immer dicker werde. Die Luft, glaubt er, könne doch nicht durch das erste Häutchen durchdringen und auf das übrige Kalkwasser wirken. Und warum nicht?

Vom dreyzehnten Versuche werde ich weiter unten reden.

Der vierzehnte Versuch: Er habe auch, wenn er sich den Bart geschoren habe, eine

solche

solche Rinde auf dem dazu gebrauchtem Wasser entstehen sehen. Mag er doch!

Nach dem funfzehnten Versuche entstehen die ersten Rinden auf dem Kalkwasser am leichtesten, in der Folge der Zeit immer langsamer. Ganz recht, was hindert das?

Der sechszehnte Versuch: daß Wasser, das auf gelöschtem Kalk steht, immer von einer Zeit zur andern Kalkrahm giebt, daß sich endlich kein Kalkrahm mehr darauf erzeugt, und daß denn auch der darunter liegende Kalk ganz ohne Geschmack ist. Was soll man von dem Manne sagen? Fühlt denn Herr Cranz gar nicht, daß er hier gerade das beweist, was wir bewiesen haben wollen, und wovon wir eben behaupten, daß es geschehe? Wenn aller der Kalk, der unter dem Wasser liegt, nach und nach im Wasser aufgelöst und wieder durch die hinzutretende fixe Luft daraus niedergeschlagen worden ist, so ist er freylich geschmacklos, denn er ist nun zu rohen Kalke geworden. Daß dieser Versuch eben der ist, über den er spottete, als ihn Herr Jacquin erzählte; daß er der Blackischen Theorie vollkommen günstig ist, das alles bemerkt Herr Cranz nicht; denn er weiß überhaupt eigentlich

lich nicht im Zusammenhange zu sagen, was Black behauptet: nun meynt er aber gar, der Versuch sey der Blackischen Lehre entgegen; denn er setzt hinzu, also könne diese Theorie gar nicht angenommen werden. Wie? daß sie nicht angenommen werden könne, folgert Herr Cranz aus einem Versuche, der ihre Richtigkeit darthun hilft! Welch ein Chemist! Welch ein Rectificator eines Buches, das er noch nicht einmal versteht!

Wie wenig aber Herr Cranz überhaupt von der Natur des Kalkrahmes weiß, das erhellet auch daraus, daß er sehr ernsthaft versichert y), der Kalkrahm sey ein Selenit. Er muß doch seinen Meyer sehr schlecht gelesen haben, der ihn eines bessern hätte belehren können z), wenn er auch selbst nicht im Stande war, aus eigenen Versuchen richtigere Folgen zu ziehen, oder wenn er von so vielen andern Chemisten nicht das Gegentheil seiner Behauptung lernen konnte.

Meyer erklärt die Entstehung des Kalkrahmes aus einer allmäligen Verdunstung der fetten Säure aus dem Kalkwasser, die zum Verbin-

y) S. 44. z) S. 37.

Verbindungsmittel zwischen dem Kalke und dem Wasser seiner Meynung nach dient. Wäre die Gegenwart der fetten Säure im Kalke vorher ohne einen Zirkel im Demonstriren dargethan worden, so ließe sich freylich die Erklärung hören, aber die nimmt Meyer doch nur an, ohne sie zu erweisen. Zudem ließe sich doch wohl auch erwarten, daß man die dabey verdunstende fette Säure etwa durch einen besondern Geruch des Kalkwassers wahrnähme, wie man sie doch nicht wahrnimmt.

Hier beruft sich indessen die Meyerische Parthey nicht ohne Schein auf die Schädlichkeit der Luft in Zimmern, deren Wände kürzlich mit Kalk geweißt sind. Ohne Zweifel ist diese Schädlichkeit der Luft an einem Orte, wo gelöschter Kalk in Wasser aufgelöst über eine große Oberfläche verbreitet sich befindet, der Meyerischen Theorie vorzüglich günstig. Man kann ihr zu Folge diese Schädlichkeit der Luft daraus erklären, daß die Luft dabey mit einer Menge von verdunstenden Caustico angefüllt wird, die bey dem Einathmen der Gesundheit allerdings nachtheilig seyn müßte. Da aber nach Blacks Theorie der gebrannte Kalk nur darinn von dem rohen unterschieden

ist, daß ihm fixe Luft fehlt, so scheint es nach dieser Theorie gewissermaßen unbegreiflich, wie gebrannter Kalk sonst noch etwas ausdünsten könne, als was roher von sich giebt. Ist indessen Blacks Lehre vom Kalke wahr, so wird sie uns hier auch nicht im Stiche lassen.

Bey dem Weissen einer Wand überstreicht man die Wand einige Male mit Kalkwasser. Indem sich nun aus diesem Kalkwasser der darinne aufgelöste Kalk gleichsam als Kalkrahm abscheidet, wird das weisse Kalkhäutchen gebildet, das auf der Wand hangen bleibt, und die Absicht der Arbeit erfüllt.

Hier ließe sich nun aus der Blackischen Theorie behaupten, daß die Luft in einem frisch geweißten Zimmer, oder auch sonst in der Nachbarschaft von viel gelöschtem Kalke erstlich die Veränderung erleiden müsse, daß die in ihr befindliche fixe Luft durch den Kalk weggenommen wird. Es wäre möglich, daß schon dieser Umstand die Luft vielleicht in einem gewissen Grade zum Athmen unbrauchbar machte, wenn dazu etwa gemeine Luft erforderlich wäre, die nicht ganz leer von fixer Luft ist. Dieß ist mir aber nicht sehr wahrscheinlich.

Erheb=

Erheblicher ist es aber ohne Zweifel, daß die Luft an einem Orte, wo viel noch nicht wieder in den Zustand des rohen Kalkes übergegangener Kalk sich befindet, selbst mit Kalktheilchen angefüllt seyn muß. Einmal kann die Luft ihrer Feuchtigkeit wegen etwas von dem Kalke in sich nehmen; dann muß man aber auch bedenken, daß die Auflösungen überhaupt von einem wechselseitigen Anziehen der Körper gegen einander herrühren, und daß also, wenn der Kalk die fixe Luft in sich zu nehmen vermag, auch ohne Zweifel die fixe Luft wiederum den Kalk nach sich hinziehen muß. Daß auch wirklich die fixe Luft auflösende Kräfte gegen den Kalk besitzt, lehren andere bald anzuführende Erfahrungen. So dürfte also wohl die Luft in einem frischgeweißten Zimmer dadurch schädlich seyn, daß sie mehr oder weniger mit Kalktheilchen angefüllt ist, die nun mit dem Othem eingezogen werden, wenn sich Jemand an einem solchen Orte befindet. Immerhin mögen diese in der Luft gleichsam schwimmenden Kalktheilchen durch die fixe Luft, die etwa damit in Verbindung gegangen ist, milde gemacht worden seyn; sie werden dennoch, wenn sie mit dem

Othem in die Lunge gelangen, schaden können. So bringt auch wirklich der Duft eines frisch geweißten Zimmers der Erfahrung zu folge nicht sowohl plötzlichen Husten, oder andere Zufälle hervor, welche sich von einem eingeathmeten scharfen und ätzenden Dunste erwarten lassen, wie er doch wohl der Meyerischen Theorie zu folge thun müßte.

Auch scheint es mir, als ob die Art, wie man die schädliche Luft frischgeweißter Zimmer verbessert, dieser aus Blackischen Grundsätzen versuchten Erklärung ungleich günstiger sey, als der Meyerischen. Am allergeschwindesten, und selbst in wenigen Stunden, kann man allen so genannten Kalkdunst aus frischgeweißten Zimmern vertreiben, wenn man in ihnen Essig in einem Topfe über Kohlen sieden läßt. Hier macht also wohl der saure Essigdampf mit den in der Luft befindlichen Kalktheilen ein erdichtes Mittelsalz aus, das zu schwer ist, um in der Luft schwimmen zu können, folglich niederfällt und sich hier und da absetzt, daß also die Luft dadurch wieder gereinigt wird.

Wie man nach Meyers Theorie diesen gemeinen und bekannten Handgriff erklären

könne, sehe ich wenigstens nicht ein. Wenn die Schädlichkeit der Luft in frischgeweißten Zimmern von einer darinn verdunsteten fetten Säure herrührt, so wäre es unbegreiflich, wie man sie durch den Dunst von einer andern Säure zu heben im Stande seyn sollte.

Ich kann also nicht wie Herr Cranz a) in dem Dufte frischgeweißter Zimmer eine so wichtige Bestårkung der Meyerischen Lehre und eine völlige Widerlegung der Blackischen finden, sondern eher das Gegentheil. Und wenn Herr Cranz erwartet, bey der Wahrheit der Blackischen Theorie müsse der Aufenthalt in frischgeweißten Zimmern oder das Arbeiten im Kalke vielmehr Aufschwellungen, Windgeschwulste, Zerreissungen der Gefäße, aufgeschwollene Hånde u. d. gl. hervorbringen, weil sich da die Luft aus dem menschlichen Körper allerwärts heraus zu dringen bemühen müsse, so zeigt er nur, was er so häufig deutlich an den Tag legt, daß er die Blackische Theorie gar nicht kennt und überhaupt in der Naturkunde schlecht bewandert seyn muß.

a) S. 33.

Aber läßt sich die aus dem Kalkwasser oder dem gelöschtem Kalke davon gehende fette Säure nicht etwa auf eine andere Weise auffangen und den Sinnen darstellen? Meyer versichert es wenigstens, und will sie mit Wasser daraus überdestillirt haben b); auch redet er noch von einem andern Versuche, das Causticum mit bloßem Wasser verbunden zu erhalten, über welchen ich in der Folge das nöthige sagen werde. Aber der gute Meyer möchte wohl hier an dem überdestillirten Wasser nur etwas besonders geschmeckt haben, weil er dergleichen zu schmecken erwartete; auch befürchtet er selbst, daß es andere nicht leicht schmecken würden, und räth daher an, man solle es nur oft in den Mund nehmen, um es endlich zu schmecken c). Sollte man aber wohl eine Materie, die den Kalk und andere Körper so scharf machen kann, wie nach Meyers Vorstellung die fette Säure thun soll, für sich so unschmackhaft erwarten? Doch Herr Well hat alle diese Meyerischen Versuche mehrere Male wiederhohlt und niemals erhalten können, was Meyer erhalten zu haben versicherte

b) S. 146. c) S. 148.

cherte d), und mir ist es nicht besser gegangen.

Herr Jacquin hat frisches vollkommen klares Kalkwasser schnell bis zur Trockniß abdestillirt, und es ist wahrer gelöschter, mit Säuren nicht aufbrausender Kalk davon zurückgeblieben, e), der mit Wasser vermischt wahrscheinlich wiederum Kalkwasser gemacht haben würde.

Herr Cranz giebt hin und wieder den Vertheidigern der Lehre von der fixen Luft, und namentlich Herrn Jacquin Schuld, daß sie hinterlistiger Weise sich auf Versuche nicht einlassen wollen, die, wenigstens seiner Meynung nach, ihrer Lehre entgegen sind. Auf diesen Versuch aber hat sich Herr Cranz nicht einlassen wollen.

Wirklich mag er auch wohl keinem Freunde der fetten Säure sehr behagen. Es geht alles dabey vollkommen, wie es die Blackische Theorie erfordert: der in dem Kalkwasser befindliche und durch die Destillation daraus abgesonderte Kalk hatte keine Gelegenheit sich mit fixer Luft anzufüllen, er blieb also, was

d) Rechtfert. S. 25. e) S. 50.

er zuvor war. Aber nach dem, was Meyer lehrt, ließe sich doch wohl erwarten, daß wenigstens etwas von der fetten Säure den Kalk verlassen haben würde, zumal da sie nach Meyers Meynung an der Luft in einer nicht langen Zeit gänzlich verfliegen soll.

Daß übrigens nach Herrn Cranz Bemerkung f) der Kalk aus dem Kalkwasser bey dem Sieden sich schneller absondert, das läßt sich sogar begreifen, wenn man gar keine Theorie über die Auflösbarkeit des Kalkes im Wasser annimmt, sondern nur zugiebt, daß es Kalkwasser in der Welt gebe. Der Kalk wird freylich niedergeschlagen, wenn ich ihm durch das schnelle Abrauchen des Wassers sein Auflösungsmittel entziehe; der Versuch kann keiner Theorie schaden und keiner zur Unterstützung dienen.

Aber andere durch viele Augenzeugen bestättigte Versuche verdienen mehr Aufmerksamkeit, und den Namen entscheidender Versuche. Es sind folgende.

Wenn man von dem Halse einer Retorte, worinn man Kalk brennt, eine Röhre in ein Gefäß

f) S. 44.

Gefäß mit Kalkwasser leitet, so wird das Kalkwasser trübe und aller darinn befindliche Kalk mit den Eigenschaften des rohen Kalkes niedergeschlagen, so bald der bey dem Kalkbrennen hervordringende Wind durch das Kalkwasser streicht. Läßt man diesen Wind gegen lebendigen Kalk blasen, so wird dieser dadurch in rohen Kalk verwandelt g).

Wenn man den bey Gährungen sich entwickelnden Duft zu Kalkwasser leitet, so wird ebenfalls dadurch der Kalk aus dem Kalkwasser als roh niedergeschlagen h).

Läßt man Säuren mit Laugensalzen oder mit ungebrannten Kalke aufbrausen, und leitet man die sich dabey entwickelnde Luft zu Kalkwasser, so widerfährt dem darinn aufgelöstem Kalke dabey die nämliche Veränderung i).

Den ersten und dritten dieser Versuche finde auch ich wahr, wenn es noch eine Bestätigung braucht, wo so viele Aussagen mit ein-

g) Jacquin S. 60.

h) Macbride S. 300.

i) Macbride S. 234. Jacquin S. 56. Cranz S. 176. Lavoisier S. 307. de Smeth S. 65.

ander übereinstimmen. Den zweyten habe ich nicht angestellt.

Wasser das auf die vorher beschriebene Weise mit fixer Luft gesättigt ist, zu Kalkwasser gesetzt, schlägt auch den Kalk als roh daraus nieder k). Eben das thut Weingeist, den man mit fixer Luft angefüllt hat l).

Hier hat man die augenscheinlichste Bestätigung der Wahrheit der Blackischen Lehre durch mehrere durchaus nicht zweydeutige Erfahrungen. Bey allen diesen Versuchen wird das, was Black fixe Luft nennt, aus Körpern, worinn es enthalten war, losgemacht und zu gebrannten, nach Blacks Theorie, oder vielmehr nach der Erfahrung, von fixer Luft leerem Kalke, oder zu Kalkwasser geführt, und jedesmal wird dabey der Kalk in rohen Kalk verwandelt, und folglich, wenn er vorher im Wasser aufgelöst war, aus demselben niedergeschlagen.

Wenn Black Unrecht, wenn Meyer Recht hat, wie kömmt denn bey diesen Versuchen die fette Säure so schnell von dem Kalke oder aus

k) Cavendish S. 159 (418) Lavoisier S. 211.
l) Macbride S. 304.

aus dem Kalkwasser weg, die ihm nach Meyers Voraussehungen diejenigen Eigenschaften geben soll, die Black nur aus einer Abwesenheit der fixen Luft erklärt?

Herr Cranz geräth wirklich in eine sehr große und sichtbare Verlegenheit, indem er auf diese Versuche zu reden kömmt m). Er theilt seine sogenannte Antwort in fünf Sätze, die wir sämmtlich durchgehen und beleuchten wollen.

Erstlich sagt er, seyen die Versuche zwar wahr, aber es sey doch noch nicht erwiesen, daß der zugegebene Erfolg die Wirkung der angegebenen Ursachen sey. Man habe sich gleich bey dem in die Augen fallenden allein beruhiget, da doch vielleicht wohl andere Ursachen diese Wirkungen hervorbringen könnten.

Vielleicht könnten? Nun so zeige uns doch Herr Cranz diese andere Ursachen, denn mit dem bloßen Können ist es noch nicht gethan. Es dürfte Jemand sonst auch wohl sagen, die Ursache davon, daß es Tag ist, sey nicht die aufgegangene Sonne; es könnten vielleicht auch

m) S. 110 ff.

auch wohl andere Ursachen diese Wirkung hervorbringen.

Herr Cranz fährt fort n), es sey mehr als zu gewiß, daß Niemand bewiesen habe, der lebendige Kalk sey von fixer Luft leer, und ziehe wieder Luft an sich. — Was für einen Namen verdient wohl ein Mann, der sich nicht schämt, so etwas zu sagen? Das, was wir fixe Luft nennen, dringt bey dem Brennen des Kalkes entweder ganz zuverläßig heraus, oder wir dürfen nichts mehr glauben, was uns unsere Sinne lehren; ist also der Kalk nach dem Brennen nicht wenigstens leerer von fixer Luft, als er es vor dem Brennen war? Lange genug zerfallen gelegener Kalk, Kalkrahm und der Niederschlag aus Kalkwasser durch hinzu geleitete fixe Luft, giebt im Feuer oder bey der Auflösung in Säuren wiederum fixe Luft von sich; muß also nicht nothwendig wiederum welche hinein getreten seyn? Doch sagt Herr Cranz, es sey dieß noch nicht bewiesen. Er könnte auch wohl sagen, es sey noch nicht bewiesen, daß des Tages

n) S. 111.

Tages die Sonne über, des Nachts unter unserm Horizonte sey!

Er bringt auch wieder Versuche bey. Vom 98 und 99 Versuche o) ist schon geredet worden, als wir untersuchten, ob lebendiger Kalk mit Säuren aufbrauße oder nicht, wo Herr Cranz ein Aufbrausen zu sehen sich einbildete. Die drey folgenden Versuche beweisen gerade zu das, was wir bewiesen haben wollen, daß nämlich gebrannter Kalk aus Laugensalzen und aus der gemeinen Luft sich wieder mit fixer Luft anfüllt, und dann also wieder mit Säuren aufbraust, gerade als ob er diese Luft niemals verlohren hätte, das sind die eignen Worte des Rectificators. Diese Versuche führt der Scharfsinnige an, um Blacks eben das sagende Behauptungen zu widerlegen!

Seine zweyte Antwort p) lautet folgendermaaßen: Nach Hales Bemerkungen werde bey den unterschiedenen Zusammensetzungen und Zerlegungen der Körper auch wohl Luft eingesogen, nicht immer entwickelt. Von der Niederschlagung des Kalkes können auch noch ganz andere Ursachen vorhanden seyn, als die Entwi-

o) S. 112. p) S. 115.

Entwickelung der fixen Luft (dieß ist schon da gewesen.) Man könne doch bey der Gährung nicht alle übrigen Erscheinungen aus der Entwickelung der fixen Luft erklären. Was sich hier so wohl, als bey aufbrausenden Dingen entwickele, sey doch nicht reine fixe Luft, sondern mit mancherley Theilen der Körper verunreinigt. — Wer sieht nicht die Aengstlichkeit, mit der Herr Cranz hier sich bestrebt, etwas hervor zu bringen, es passe nun zur Sache oder nicht. Was anderwärts geschieht, geht uns nichts an; genug hier wird fixe Luft entwickelt, rein oder nicht ganz rein. Wodurch sie beym Brennen des reinen Kalkes, oder bey seiner Auflösung in Säuren verunreinigt seyn könnte, das wären Wasserdünste, Kalktheilchen oder Dämpfe von der zur Auflösung gebrauchten Säure. Welches von diesen dreyen Dingen kann Kalkwasser niederschlagen?

Die hier angeführten Versuche ergeben: Der 107te, daß die fixe Luft den Veilchensyrup nicht färbe: wie gehört das hieher? Der 108te, Alaunauflösung werde durch fixe Luft nicht niedergeschlagen: davon ist aber hier nicht die Rede, sondern vom Kalkwasser;

der

der 109te, Wasser, worinn roher Kalkstein geweicht worden ist, werde durch fixe Luft nicht niedergeschlagen: freylich nicht, weil man mit rohem Kalksteine kein Kalkwasser machen kann; der 110te, eine Auflösung des Weinsteinsalzes werde dadurch trübe; ganz richtig und völlig der Blackischen Theorie gemäß, wovon der Grund weiter unten vorkommen wird; der 111te, es verdunste auch etwas Salpetersäure, wenn man Kalk in Scheidewasser auflöst: aber die kann doch wohl den Kalk aus Kalkwasser nicht niederschlagen, wie das auch Herr Cranz selbst anderwärts p*) ebenfalls ganz zwecklos beweist, da sie vielmehr die Absonderung der Kalkerde aus dem Wasser verhindert. Was sollen also alle diese Versuche, derer keiner die streitige Frage auch nur von weitem angeht?

Die dritte Antwort q): was das Elastische in der Luft ist, sey von den Naturforschern noch nicht gewiß ausgemacht. Es gebe auch andere Körper ausser der Luft, welche Elasticität besitzen; Luft könne elastisch und unelastisch seyn. So fährt Herr Cranz zwo volle

p*) S. 45. q) S. 118.

volle Seiten lang fort, von Dingen zu sprechen, von welchen gar nicht abzusehen ist, was wir hier damit sollen. Wir reden davon, daß etwas von der Luft unterschiedenes Elastisches, wenn es zur Kalkerde tritt, dieselbe aus dem Wasser abscheidet und in Wasser unauflößlich macht, da sie hingegen darinn auflösbar ist, wenn sie mit diesem Elastischen nicht verbunden ist.

Die vierte Antwort r): Das Weinsteinsalz enthalte mehr fixe Luft als der Kalk, aber daraus folge gar nicht, daß die fixe Luft des Laugensalzes von dem Kalke angezogen und daß dieser dadurch niedergeschlagen werde. Von dieser sogenannten und gar nicht hieher gehörenden Antwort wird sich erst reden lassen, wenn wir in der Folge auf die Versetzungen des Kalkes mit Laugensalzen kommen; so auch von der fünften s): man könne nicht sagen, daß die Laugensalze dadurch ätzend würden, daß ihnen der Kalk die fixe Luft entzieht. Auch hier wird uns die Blackische Theorie nicht im Stiche lassen.

Ich

r) S. 121. s) S. 123.

Ich denke, meine Leser werden der gar nicht zur Sache gehörigen Ausflüchte so müde seyn als ich; aber muß ich nicht von ihnen reden, da es noch Leute giebt, die auf des Mannes Widerlegungen der Blackischen Lehre pochen?

Doch wir sind noch nicht mit ihm fertig. Weil er sich endlich genöthigt sieht, unter vielen Umschweifen gleichwohl t) die Richtigkeit der Versuche selbst einzugestehen, so meynt er u), es könne wenigstens wohl die Ursache von dem Erfolge angegeben werden, daß eine starke Bewegung im Kalkwasser den Kalk absondere und niederschlage: und bey andern flüssigen Materien wenigstens erfolge ein Niederschlag des darinn enthaltenen aus andern Ursachen, als von einem Hineintreten der fixen Luft. Freylich wohl; aber andere flüssige Materien sind kein Kalkwasser, von dem hier nur allein die Rede ist. Und was die starke Bewegung als eine vorgebliche Ursache des Niederschlages im Kalkwasser betrift, so kann sie gar nicht in Verdacht kommen, einmal, weil man um das Kalkwasser durch

t) S. 177. u) S. 178.

durch fixe Luft niederzuschlagen, gar nicht nöthig hat, sie in das Kalkwasser zu leiten, wo sie freylich Bewegung macht; es ist genug, sie mit der Oberfläche des ruhigstehenden Kalkwassers in Berührung zu setzen: zweytens, weil aus Kalkwasser, wenn man es in einem Glase mit einer Glasröhre schnell umrührt und in starke Bewegung gesetzt, der Kalk nicht niederfällt.

Herr Cranz führt indessen auch einen Versuch an v), um das Ansehen zu haben, als ob er seine Meynung durch die Erfahrung bestätigen könnte. Er bläst anhaltend und lange mit dem Munde durch einen Strohhalm den Othem in Kalkwasser, und so läßt das Kalkwasser allmälig und langsam etwas Kalk fallen. Der Versuch ist ihm nicht eigen. Macbride hat ihn bereits angestellt w); ich habe ihn ebenfalls gemacht und dabey einen Niederschlag erhalten, der mit Säuren aufbrauste und dem rohen Kalke also hierinn ähnlich war. Macbride hat bereits aus dem Versuche gefolgert, daß auch im Othem etwas fixe Luft enthalten sey: Herr Cranz aber, völlig

v) S. 178. w) S. 309.

lig seiner übrigen Art zu disputiren gemäß, fordert erst einen Beweis, daß in dem Othem fixe Luft enthalten sey, zweytens, daß diese die Ursache des Niederschlages sey. Ich dächte das folgte von selbst daraus, daß der niedergeschlagene Kalk fixe Luft bey sich führt, indem er nun wieder mit Säuren aufbraust; so lange wenigstens, bis Herr Cranz etwa dargethan hätte, daß die Materie des Aufbrausens, wo anders her, als aus dem Othem kommen, und daß das Aufbrausen auch von etwas andern herrühren könne, als von dem, was Black fixe Luft nennt.

Daß übrigens die fixe Luft des Othems, welche hier den Kalk niederschlägt, nach Priestleys neuesten Untersuchungen x) nicht so wohl aus der Lunge kömmt, als vielmehr aus der Luft selbst durch das Phlogiston, das aus der Lungen ausdunstet, niedergeschlagen wird, erklärt zwar in dem Streite, wovon hier die Rede ist, nichts, ist aber doch wohl werth beyläufig angemerkt zu werden.

x) Exper. and Observat. S. 194.

Noch folgt ein Versuch bey Herrn Cranz y), daß Kalk in Salpetersäure aufgelöst durch hinzugebrachte fixe Luft nicht niedergeschlagen wird. Aber das kann er und soll er freylich auch nicht: erfolgte dabey ein Niederschlag, so könnte die Blackische Lehre durchaus nicht bestehen, die dem Kalke eine nähere chemische Verwandschaft gegen die Säuren, als gegen die fixe Luft beylegt. Hier weiß also Herr Cranz abermals nicht, was die Vertheidiger der Lehre von der fixen Luft behaupten; bringt Versuche bey, die dieser Lehre offenbar günstig sind und glaubt, eben diese Lehre dennoch daraus widerlegen zu können.

So konnte auch sein dreyzehnter Versuch z) nicht anders ausfallen, als er ausfiel: Dieß ist der Versuch, von welchem ich oben versprach, in der Folge zu reden. Herr Cranz goß auf den noch auf der Oberfläche des Kalkwassers liegenden Kalkrahm Salpeterspiritus, dabey begaben sich einige von den entstehenden Luftblasen hinab ins Kalkwasser, und nun triumphirt Herr Cranz, daß sie den Kalk nicht niedergeschlagen haben, da sie doch

y) S. 187. z) S. 41.

aus fixer Luft bestehen sollen. Der Niederschlag mußte ja eben die Salpetersäure nothwendig verhindern, wie Herr Cranz anderwärts selbst der Wahrheit vollkommen gemäß versichert, daß sie ihn verhindert a); denn wie konnte dabey verhütet werden, daß sich nicht etwas von der aufgegossenen Salpetersäure in das Kalkwasser selbst begab? Daß aber da, wo man das besser verhüten kann, wenn man nämlich die entwickelte fixe Luft allein zum Kalkwasser leitet, wirklich ein Niederschlag erfolgt, hat ja Herr Cranz selbst zugeben müssen b).

Wer noch immer mehr dergleichen gar nicht zur Sache dienende Ausflüchte, um den gelindesten Namen zu gebrauchen, lesen will, der findet dergleichen noch bey unserm Rectificator c). Auch giebt er endlich selbst eine Erklärung d) von der Erfahrung, deren Wahrheit er zu seinem größten Herzeleid freylich nicht weiter verdächtig machen kann. Er meynt, das Wasser möge wohl vielmehr dabey mit Luft angefüllt und dadurch so leicht

 gemacht

a) S. 45.
b) S. 177.
c) S. 82.
d) S. 86.

gemacht werden, daß es die schweren Kalktheilchen nun nicht mehr halten könne, die also zu Boden fallen müßten. Nur ist es ein übler Umstand für Herrn Cranz, daß erstlich reines Wasser durch die hineingebrachte fixe Luft nicht leichter, sondern schwerer wird, in welchen Verhältnissen, davon ist oben geredet worden; zweytens, daß man die fixe Luft, wenn man Kalkwasser dadurch niedergeschlagen hat, nicht in dem Wasser, sondern an dem Kalke hangend wiederfindet.

Herr Wiegleb sucht sich bey diesen die Wahrheit der Blackischen Theorie so offenbar darthuenden Versuchen auf eine andere Weise zu helfen e). Er meynt, die sich so häufig entwickelnde Luft über dem Kalkwasser nehme so viel geschwinder die fette Säure aus dem Kalkwasser in sich, und so müßte die davon verlassene Kalkerde also im Wasser niederfallen. Schon Herr Jacquin hat den Vertheidigern der fetten Säure gesagt f), daß sie sich diese Ausflucht machen könnten: nur weiß ich nicht, ob Herr Wiegleb den Vorschlag würde angenommen haben, wenn Herr Jacquin

e) Vertheid. S. 27. ff. f) S. 59.

quin zugleich gezeigt hätte, daß diese Ausflucht deswegen unstatthaft sey, weil man die fixe Luft nicht dabey im Glase frey übrig behält, sondern sie an der Kalkerde hängend wieder findet. Das setzt aber wenigstens Herr Jacquin hinzu, daß man doch wohl bey dieser Erklärung erwarten dürfte, die aus dem Kalkwasser entwichene fette Säure in der dazu gebrachten fixen Luft entdecken zu können. Daß dieß wirklich Statt finde, hat wenigstens Herr Wiegleb so wenig, als sonst Jemand gezeigt. Auch gehört Herr Jacquins anderweitiger Versuch hieher, nach welchem Kalkwasser durch künstlich darüber zusammengedrückte atmosphärische Luft nicht niedergeschlagen wird g).

Noch findet Herr Cranz in einer ganzen Reihe von Versuchen h) lauter Widerlegungen der Blackischen Theorie. Sie beweisen, was Niemand in Zweifel zieht, und was gar nicht zur Sache gehört, nämlich, daß sich auf Kalkwasser, wozu man etwas Scheidewasser oder eine andere Säure gesetzt hat, kein Kalkrahm erzeugt; daß ferner eben so wenig

 auf

g) S. 54. h) S. 45. ff.

auf einer Auflösung des rohen oder gebrannten Kalkes in irgend einem sauren Spiritus jemals ein Kalkrahm entsteht, endlich aber, daß wenn zu einer Auflösung von gebranntem Kalke in einer Säure noch mehr gebrannter Kalk und Wasser hinzugeschüttet wird, ein Kalkrahm darauf entstehen kann.

Wenn man zu Kalkwasser einen sauren Spiritus setzt, so verbindet sich die Säure des letztern mit den Kalktheilen des erstern. Aus dieser Verbindung kann die fixe Luft freylich die Kalktheile nicht niederschlagen, oder Kalkrahm damit machen, weil die Kalkerde einer jeden Säure näher verwandt ist, als der fixen Luft, wie eben schon daraus erhellet, daß die Säuren den rohen Kalk dergestalt auflösen, daß die in demselben befindliche fixe Luft zugleich aus dem Kalke losgemacht wird. Also bleibt das Kalkwasser unter diesen Umständen allerdings an der Luft unzerstört, nach Herrn Cranzens 19 Versuch.

Aus eben den Ursachen kann sich auch kein Kalkrahm auf einer Auflösung des rohen oder gebrannten Kalkes in Säuren erzeugen; man sehe Herrn Cranzens 17, 18, 21, 24 Versuch.

Wird

Wird aber zu einer Auflösung des Kalkes in einer Säure noch mehr gebrannter Kalk geschüttet, als zur Sättigung der Säure erforderlich ist, und Wasser hinzugegossen, so macht dieser Ueberfluß von Kalk mit dem Wasser, ein wahres Kalkwasser aus, in welchem die Säure deswegen die Entstehung des Kalkrahmes nicht hindern kann, weil sie für sich schon mit Kalkerde hinlänglich gesättigt ist. Dahin gehört Herrn Cranzens 20, 22, 23 Versuch.

Ich selbst habe das bey einem Versuche erfahren, von welchem ich schon weiter oben geredet haben würde, wenn sich nicht eben der Umstand dabey ereignet hätte, von welchem nur hier Rechenschaft gegeben werden konnte.

Ein von mir angestellter und oben erzählter Versuch hat ergeben, daß 1920 Gran einer verdünnten Salpetersäure 149 Gran rohen Kalk auflösten. Ich wollte nun auch wissen, wie viel eben so viel eben dieses Auflösungsmittels von lebendigem Kalke auflösen würden.

Ich trug also in vier Unzen, oder in 1920 Gran, von eben diesem Salpeterspiritus nach und nach 200 Gran frisch gebrann-

ten lebendigen Kalk. Er löste sich nicht gänzlich darinn auf. Nachdem die Auflösung zu Ende gekommen zu seyn schien, wog alles, das flüssige mit dem Bodensatze zusammen 2118 Gran, also 2 Gran weniger, als Auflösungsmittel und Kalk zusammen genommen wogen. Bey der mit Hitze geschehenden Auflösung konnten freylich gar leicht 2 Gran verdunstet seyn, ob ich gleich auch diese Auflösung in einer hohen enghalsichten Phiole machte. Ueberhaupt zeigt sich doch hier kein solcher Verlust am Gewichte, als wenn man rohen Kalkstein auflöst, weil hier keine fixe Luft vorhanden ist, welche dabey davon gehen könnte. Um zu erfahren, wie viel von dem Kalke unaufgelöst zurück geblieben war, seichete ich die Auflösung durch. Ich fand aber bald, daß ich dadurch nicht gerade zu zu meinem Zwecke gelangen konnte; denn auf der durchgeseicheten anfänglich völlig klaren Auflösung entstand ein wahrer Kalkrahm, gerade wie es Herr Cranz auch gesehen hat. Das überflüssige Wasser der Auflösung hatte hier nämlich mit einem Theile des überflüssigen Kalkes ein Kalkwasser gemacht, aus welchem sich an der freyen Luft der Kalk nach und nach absonderte:

sonderte: meine Auflösung war als eine zweyfache Kalkauflösung anzusehen; ein Theil des Kalkes war durch die Säure, ein anderer durch das überflüssige Wasser aufgelöst, und da mich der letztere Theil hier nicht angieng, so mußte ich auf andere Mittel denken, das auszufinden, was ich eigentlich suchte.

Ich schlug also aus der Auflösung allen nicht durch die Säure aufgelösten Kalk durch hinzugeleitete fixe Luft nieder und fügte diesen Niederschlag zu dem unaufgelöst gebliebenen, das wahrscheinlich auch schon etwas Kalkrahm enthielt, der auf eine ähnliche Weise während der Auflösung selbst entstanden war. Dieses zusammen brannte ich in einem Schmelztiegel zwischen glühenden Kohlen aufs Neue zu lebendigen Kalke, und nun wog es 118 Gran. Also hatten sich in 1920 Gran des Salpeterspiritus von den eingetragenen 200 Gran lebendigem Kalke 82 Gran aufgelöst.

Den Erfahrungen anderer Chemisten, und dem, was Black lehrt, zu folge, mußten 1920 Gran dieses Auflösungsmittels nahe an 83 Gran lebendigen Kalk auflösen, weil 149 Gran reine Kalkerde beym Brennen nahe an 83 Gran lebendigen Kalk geben. Vom hiesigen Kalk-

steine geben zwar 149 Gran 90 Gran lebendigen Kalk; aber da so wohl in den 149 Gran Kalkstein, als auch in den daraus entstehenden 90 Gran lebendigem Kalk beynahe 16 Gran fremdartiger Theile sich befinden, die sich in Säuren nicht auflösen lassen, so muß man bey der Berechnung des Versuches hierauf gehörige Rücksicht nehmen.

Folglich traf auch hier nach meinen Versuchen Erfahrung, und das was Black und Andere nach ihm lehren, so genau zusammen, als man es nur erwarten kann. Statt nahe an 83 Gran, die sich eigentlich hätten auflösen sollen, hatten sich 82 Gran aufgelöst.

Ich kehre wieder zu Herrn Cranzens Versuchen zurück. Bey dem 25 Versuche konnte freylich das Baumöl, worinn Herr Cranz den lebendigen Kalk vorher eingeweicht hatte, die Auflösung des Kalkes in dem nachmals dazu gegossenen Wasser nicht hindern, wenn man Blacks Erklärung annimmt: es entstand Kalkwasser und in demselben sehr natürlich Kalkrahm. Folgt man der Meyerischen Erklärung, so mußte nach Meyers eigner Angabe das Oel dem Kalke die fette Säure entziehen

hen i); und wodurch wurde nun der Kalk im Wasser auflösbar?

Keiner von diesen Versuchen ist also der Blackischen Lehre im geringsten entgegen, sondern vielmehr auf die vollkommenste Weise mit ihr übereinstimmig; der eine ist hingegen den Meyerischen Behauptungen zuwider. Wenn aber Herr Cranz sagt k), Herr Jacquin übergehe diese Versuche trocknen Fusses, so sagt er wieder eine Unwahrheit: dieser redet allerdings davon l).

Sein 26 und 27 Versuch wird von selbst nach der Blackischen Theorie sehr begreiflich werden, wenn wir auf die Verbindungen des Laugensalzes mit dem Kalke kommen. Zuvor muß ich aber erst noch der Auflösung des Kalkes durch die fixe Luft selbst erwähnen, welche Aufmerksamkeit verdient.

Wenn man aus Kalkwasser den Kalk durch die hinzugesetzte fixe Luft niedergeschlagen hat, und dann hinterher das über dem Niederschlage stehende Wasser selbst noch weiter mit fixer Luft anfüllt, so wird der Kalk von die-

sem

i) S. 71.

k) S. 45.

l) S. 47.

sem Wasser wieder aufgelöst m). Wasser mit fixer Luft gesättigt, hat also ein Vermögen Kalk aufzulösen.

Ich habe irgendwo, ohne mich noch zu erinnern wo? gelesen, dieß sey, mit der Erfahrung verglichen, daß die fixe Luft den Kalk aus dem Kalkwasser niederschlägt, ein Widerspruch in der Blackischen Lehre. Wäre es ein Widerspruch, so wäre es der Blackischen Parthey nicht zur Last zu legen, denn die ist daran unschuldig, daß einmal einer zuverlässig wahren Erfahrung zu folge der Kalk aus dem Kalkwasser niederfällt, wenn man fixe Luft dazubringt, und daß hinwiederum ebenfalls einer zuverlässig wahren Erfahrung zufolge, der Kalk im Wasser aufgelöst wird, das mit fixer Luft angefüllt ist. Wäre ein Widerspruch vorhanden, so wäre es ein Widerspruch in der Natur selbst; aber den kann es freylich nicht geben, und es ist auch hier keiner.

Die fixe Luft ist dem Kalke näher verwandt als dem Wasser, weil sie sich, wenn man welche zu Kalkwasser bringt, eher an den Kalk legt, als mit dem Wasser selbst sich vermischt.

m) Lavoisier, S. 212.

mischt. Bringt man nun aber mehr fixe Luft zum Kalkwasser, als der darinn enthaltene Kalk zu seiner gänzlichen Sättigung damit nöthig hat, so wird das Wasser mit diesem Ueberschusse von fixer Luft angefüllt. Was ist nun Widersprechendes darinn, daß dieß Wasser den Kalk auflöst? Daß vielleicht die im Wasser selbst befindliche fixe Luft wegen eines Hanges gegen die dem Kalk anhangende sich mit dieser verbindet und da diese mit dem Kalke schon so genau verbunden ist, auch den Kalk in die Zwischenräume des Wassers führt und folglich auflöst?

Wer dieß unbegreiflich oder widersprechend nennt, der muß es auch unbegreiflich oder widersprechend finden, was denn doch lange genug bekannt und auch gewiß genug ist, daß Hornbley von der Salzsäure aufgelöst wird n); denn auch das Hornbley ist ein Niederschlag aus der Salpetersäure durch die Küchensalzsäure, ein Niederschlag durch eben die Säure also, die ihn wider aufzulösen vermag. So macht auch hier die fixe Luft einen Niederschlag mit dem Kalke aus dem Wasser,

n) Pott obseruat. chem. colleſt. I. S. 63.

ser, den ein Zusatz von noch mehr fixer Luft wieder auflöst.

Die Wirkungen, welche Kalk und Laugensalze auf einander haben; zu deren Untersuchung wir uns gegenwärtig wenden, geben noch zahlreichere Bestätigungrn der Wahrheit der Blackischen Theorie, und die überzeugendesten Widerlegungen der Meyerischen an die Hand. Nur ist hier freylich von der wahren Blackischen Theorie die Rede, nicht von der durch Anhänger der entgegengesetzten Parthey verunstalteten.

Wenn man zum Kalkwasser ein Laugensalz sezt, so wird der in dem Kalkwasser sich aufgelöst befindende Kalk dadurch niedergeschlagen, und zwar so, daß der Niederschlag mit dazu gesetzten Säuren braust, und auch sonst wie anderer roher Kalk sich verhält.

Chemisten als Zeugen einer so allgemein bekannten und ungezweifelt wahren Sache anzuführen, ist eigentlich nicht nöthig. Indessen kann es dienlich seyn, Herrn Cranz hier als Zeugen davon, daß Laugensalze den Kalk aus dem Kalkwasser niederschlagen, anzuführen,

führen o), weil eben dieser Herr Cranz anderwärts p) sagt, Weinsteinsalz zum Kalkwasser gemischt, hindere die Entstehung des Kalkrahmes. Es hindert so die Entstehung des Kalkrahmes, daß es vorher allen Kalk aus dem Kalkwasser niederschlägt, ehe noch Kalkrahm entstehen könnte; es hindert also ohngefähr so die Entstehung des Kalkrahmes, wie ich hindern kann, daß mein Haus bey einer benachbarten Feuersbrunst nicht von den Flammen derselben ergriffen und verzehrt wird, dadurch, daß ich es vorläufig mit Pulver in die Luft sprenge. Hieraus kann man abermals sehen, was für ein Chemist Herr Cranz ist, auf dessen Widerlegung der Blackischen Theorie einige so groß thun.

Das Laugensalz, wodurch man die Kalkerde aus dem Kalkwasser niedergeschlagen hat, es sey feuerfest oder flüchtig, zeigt nun Eigenschaften, die es vorher nicht hatte. Es besitzt eine größere und gleichsam brennende Schärfe, so wie man es eben deswegen ätzendes oder caustisches Laugensalz nennt; es braust nicht mehr mit Säuren auf, wenn man

o) S. 160. p) S. 44.

man anders nicht mehr Laugensalz zum Kalkwasser gesetzt hat, als zum Niederschlage des Kalkes daraus eben nöthig war; es hat einen viel größern Hang an der Luft zu zerfliessen, wie zuvor, und wenn es flüchtiges Laugensalz ist, so läßt es sich nie in eine trockne Gestalt bringen.

Weil nur wenig Laugensalz nöthig ist, den Kalk aus einer gewissen Menge Kalkwasser niederzuschlagen, und weil also dieß wenige dadurch ätzend gemachte Laugensalz sich solchergestalt in viel Wasser aufgelöst befindet, so macht man gewöhnlich das ätzende Laugensalz nicht durch Kalkwasser, sondern man löst das feuerfeste Laugensalz im Wasser auf, und setzt kürzlich gelöschten Kalk dazu; oder man löscht lebendigen Kalk in einer mäßigen Menge Wasser und setzt das feuerfeste Laugensalz dazu. Dieß Salz wird nun ätzend, und der Kalk, der als ein Brey in dem Wasser sich setzt, erhält dabey die Eigenschaften des rohen Kalkes, ob er gleich bey weitem nicht gänzlich im Wasser aufgelöst war.

Die ätzende Lauge kann man abrauchen, wenn der Kalk davon geschieden ist, und wenn die Feuchtigkeit im Feuer davon getrieben ist,

das Salz im Feuer zusammenschmelzen, das alsdenn den Namen des gemeinen Aetzsteines (lapis causticus chirurgorum, sal causticum fixum) führt.

Meyer hat solchergestalt aus zwey Pfund wohl gereinigter Pottasche und sieben Pfund frischem ungelöschten Kalk anderthalb Pfund ätzendes Laugensalz erhalten q). Lavoisier findet, daß, um zween Theile krystallisirtes Sodesalz ätzend zu machen, zween Theile ungelöschter Kalk, oder auch drey Theile vorher gelöschter Kalk nöthig sind r).

Flüchtiges Laugensalz ätzend zu machen, kann man entweder anderes nicht ätzendes in Wasser aufgelöst zu lebendigem oder frisch gelöschtem Kalke setzen und davon abdestilliren, wobey man nach Lavoisiers Bemerkungen s) drittehalb Theile frischgelöschten Kalk oder etwas weniger als zween Theile lebendigen Kalk auf einen Theil flüchtiges Laugensalz gebraucht, oder man kann auch statt des Kalkes feuerfestes ätzendes Laugensalz gebrauchen und im übrigen eben so verfahren. Gewöhnlich aber bereitet man es so, daß man zum Sal-

q) S. 46. r) S. 224. s) S. 234.

miacke lebendigen Kalk, in dem Verhältniß wie eins zu drey setzt, und davon sogleich einen ätzenden Salmiakspiritus abdestillirt, wobey das flüchtige Laugensalz niemals in trockner Gestalt erscheint. Auch hier kann man statt des Kalkes feuerfestes ätzendes Laugensalz gebrauchen.

Sonst kann man auch feuerfestes Laugensalz dadurch in etwas ätzend machen, daß man es eine Zeitlang glühet, zumal wenn das Glühefeuer nicht so stark ist, daß das Laugensalz wirklich zum Schmelzen kömmt. In einem ungleich geringern Grade wird eine aus feuerfestem Laugensalze bereitete Lange ätzend, wenn man öfters glühende Kohlen hineintaucht.

Noch gehört es unter die Eigenschaften des ätzenden Laugensalzes, es sey feuerbeständig oder flüchtig, daß Kalkwasser dadurch nicht niedergeschlagen wird, da doch nicht ätzendes Laugensalz das Kalkwasser allemal niederschlägt.

Unter allen erzählten Eigenschaften des ätzenden Laugensalzes finde ich keine irgendwo streitig gemacht, als in etwas, wenigstens die, daß das ätzende Laugensalz mit Säuren nicht auf-

aufbraust. Herr Cranz nämlich scheint so darüber in Verlegenheit gerathen zu seyn, daß er nicht weiß, ob er ja oder nein dazu sagen soll. Er sagt also lieber beydes zugleich; das ätzende Laugensalz braust ihm beym Zusatze der Säuren auf t), und braust ihm nicht auf u), nachdem er eben jedesmal, wenn er davon redete, gemeynt haben mag, daß das erstere oder das letztere der Blackischen Theorie am schädlichsten seyn möchte. Da er aber gleichwohl öfter sagt, es brause nicht auf, als es brause auf; da Friedr. Hoffmann v), Boerhaave w), Vogel x), Black y), Meyer z), Böhm a), Jacquin b), Wiegleb c), Well d),

 auch

t) S. 61, 121, 122, 135.

u) S. 131, 133, 191, 193, 195, 198, 199.

v) Obseruat. physico-chem. S. 149.

w) Elem. Chem. Tom. II. S. 274. nach der Leipziger Ausgabe.

x) Institut. chem. §. 522.

y) S. 201 (225), 205 (231), 191 (214).

z) S. 58.

a) Examen acidi pinguis, praes. Spielmanno, Argent. 1769 Quart, S. 11.

b) S. 66.

c) Vertheid. S. 25, 42, 64, 68, 73.

d) Rechtfert. S. 108.

auch kein Aufbrausen dabey wahrnehmen; da ohne hin ein jeder sehen kann, daß ein ätzendes Laugensalz, wenn es nur anders recht bereitet ist, mit Säuren niemals aufbraust, so, denke ich, können wir uns wohl dabey beruhigen. Herr Wiegleb, ein Gehülfe des Herrn Cranz in der Bestreitung der Blackischen Theorie, nennt es sogar eine unumstößliche Wahrheit, daß die ätzenden Laugensalze mit Säuren nicht aufbrausen e). Daß dieß indessen keine Entdeckung von Meyer ist, hat Herr Well schon sehr richtig erinnert f).

Meyer will nun alle diese Begebenheiten daraus erklären, daß er annimmt, die fette Säure verlasse den Kalk, in welchem sie sich seiner Meynung nach befinden soll, und lege sich an das dazu gebrauchte Laugensalz; jener könne also nun nicht mehr im Wasser auflösbar bleiben und erhalte wieder die Eigenschaften des rohen Kalkes, und dieses werde durch den Zutritt der fetten Säure in ein wahres Mittelsalz verwandelt. Dieß Mittelsalz habe eine so feurige Schärfe, wegen der in ihm befindlichen fetten Säure, und brause

e) Vertheid. S. 42.

f) Rechtfert. S. 137.

brause eben so wenig, wie ein anderes Mittelsalz mit hinzugesetzten Säuren auf; schlage auch eben deswegen den Kalk aus dem Kalkwasser nicht nieder, weil es, als mit fetter Säure vollkommen gesättigt, dem Kalke des Kalkwassers seine fette Säure, wodurch er im Wasser aufgelöst sey, nicht zu entziehen vermöge. Durch das Glühen werde das feuerfeste Laugensalz ätzend, weil sich dabey fette Säure aus dem Feuer daran lege, und eine Lauge werde durch hineingebrachte glühende Kohlen ätzend, weil sich aus den Kohlen beym Verbrennen fette Säure entwickele, die sich in die Lauge hineinbegebe.

Immer läßt sich wieder fragen, wodurch denn Meyer erweist, daß sich in dem gebranntem Kalke wirklich fette Säure befindet, die sich aus ihm heraus begeben und an das Laugensalz treten kann? Es ist schon mehrere Male erinnert worden, daß Meyer von dem Daseyn dieser fetten Säure keinen andern Beweis führt, als den, daß er Begebenheiten daraus erklärt, von denen er glaubt, daß sie sich sonst nicht erklären lassen; ein Beweis, der endlich auf eine grobe Petitio Principii hinausläuft, wie ich oben gezeigt habe.

Das aber ganz bey Seite gesetzt, so lehrt die Erfahrung, daß, wenn ich zwey Pfund reines Laugensalz mit sieben Pfunden lebendigem Kalk ätzend mache, das Laugensalz am Gewicht abnimmt, und der Kalk hingegen daran zunimmt g). Ist es nun hier nicht sehr befremdend, daß nach Meyers Hypothese das Laugensalz etwas zugesetzt erhalten soll und doch leichter wird, als es war; und daß der Kalk etwas verlieren soll und doch schwerer wird, als er war?

Vermuthlich wird man von Meyerischer Seite sagen, es könne gar leicht bey der Arbeit von dem Laugensalze etwas verlohren gehen; bey dem Kalke komme hingegen so viel Wasser hinzu, und daraus werde beydes begreiflich. Aber sagen heißt noch nicht erweisen, und die Erfahrung lehrt doch, daß der Kalk, wenn man ihn vollkommen trocknet, nur nicht aufs Neue brennt, doch noch schwerer ist, als er zuvor war, und zwar eben um so viel, als er beym abermaligen Brennen von seinem Gewichte verliert.

Lavoi-

g) Black S. 201 (226). Meyer S. 46.

Lavoisier h) findet solchergestalt, daß zwo Unzen gelöschter und wohlgetrockneter Kalk, nachdem sie gebraucht worden sind, Laugensalz ätzend zu machen, und nachdem man sie abermal vollkommen getrocknet hat, am Gewicht 0, 514 zu nehmen.

Es ist noch sehr merkwürdig, daß auch das eigenthümliche Gewicht der Laugen ebenfalls dadurch eine Verminderung erleidet, daß man sie ätzend macht. Eine Lauge aus Sodesalze und destillirtem Wasser, deren eigenthümliches Gewicht sich zum Gewichte des destillirten Wassers selbst verhielt wie 1,049350 : 1; wurde dadurch, daß Herr Lavoisier nach und nach immer mehr gebrannten Kalk hinzusetzte, immer leichter; endlich als sie vollkommen ätzend geworden war, fand er ihr eigenthümliches Gewicht = 1,041093 i). Mit fixer Luft aus Kreide durch Vitriolsäure losgemacht versetzt, erhielt sie ihr voriges größeres Gewicht wieder k). Diese Erscheinung zeigt offenbar, daß den Laugen etwas entzogen werden muß, wenn sie ätzend werden sollen, und daß ihnen hinwiederum etwas

h) S. 226. i) S. 222. k) S. 238.

zugegeben werden muß, wenn sie wieder aufhören sollen ätzend zu seyn. Sie entscheidet meiner Einsicht nach auf das vollkommenste zwischen beyden Theorien.

Meyer nennt das ätzende Laugensalz ein Mittelsalz; ich finde weder bey ihm noch bey einem seiner Vertheidiger irgend einen andern Grund, diese Behauptung zu erweisen, als folgende zween: erstlich, weil sie bey der Verfertigung des ätzenden Laugensalzes die in dem Kalke befindlich seyn sollende fette Säure sonst nirgends zu lassen wissen, als wenn sie dieselbe zum Laugensalze hinüber tragen; dann zweytens, weil das ätzende Laugensalz mit Säuren nicht aufbraust.

Der erste Grund ist kein Grund, ehe man nicht ohne den oben berührten Zirkel im Demonstriren zu begehen das Daseyn der fetten Säure dargethan hat. Weiß man die fette Säure nirgends zu lassen, so schaffe man sie sich überhaupt vom Halse; so wird sie Niemanden weiter zur Last fallen.

Der zweyte Grund setzt als ausgemacht zum Voraus, daß ein Laugensalz nur dadurch allein das Vermögen mit Säuren aufzubrausen verlieren könne, daß es mit einer andern

Säure

Säure vorher gesättigt wird. Aber wo wird denn auch das vorher erwiesen? Zum Aufbrausen, zur Bildung der Luftblasen, wird doch ohne Zweifel etwas materielles erfordert; kann das von einem Laugensalze, oder von irgend einem andern Körper weggenommen werden, ohne daß ihm eine Säure zugesetzt wird, so muß auch dann schon das Aufbrausen von selbst wegfallen.

Aber Meyer will die fette Säure ans dem ätzenden Laugensalze augenscheinlich abgeschieden haben! Er hat ätzende Lauge mit etwas Vitriolöl vermischt destillirt, und versichert, das dabey erhaltene Wasser habe das feuerfeste Laugensalz etwas schärfer und das flüchtige stärker riechend gemacht l). Meyer gesteht indessen selbst m), dieß Wasser habe nur einen höchst schwachen Geschmack, auch scheint er so gar gewissermaassen daran zu zweifeln, ob andere ausser ihm einen besondern Geschmack daran entdecken werden. Freylich möchte wohl Meyer nur deswegen etwas eignes daran bemerkt haben, weil er es einmal hoffte, oder nach seiner Theorie vielmehr mit Gewißheit

l) S. 138. m) S. 148.

heit erwartete. Andern ist der Versuch daher auch nicht gelungen. Herr Böhm n) hat ihn mit feuerfester und mit flüchtiger ätzender Lauge vergeblich angestellt, und auch Herr Well hat ihn zu mehrern Malen wiederhohlt, ohne jemals das wahrzunehmen, was Meyer dabey bemerkt haben will o); das Wasser war jederzeit ohne Geschmack, und Verfechter der Lehre von der fetten Säure, denen er es zu schmecken gab, konnten es durchaus nicht von gemeinem destillirten Wasser unterscheiden. Und da Meyer vorgeschlagen hat, dergleichen Wasser durch den Frost zu concentriren, so hat auch dieses Herr Well versucht und nichts dadurch ausgerichtet p). Eben so hat auch Herr Jacquin eine ansehnliche Menge von ätzendem Laugensalze mit Säure gesättigt und sich eines Gefässes dazu bedienet, worinn nothwendig ein Duft von fetter Säure, wenn er anders vorhanden gewesen wäre, zu einigen wenigen Tropfen nicht ätzender Lauge hätte gehen müssen; aber auch in diesen wenigen Tropfen

n) Exam. acidi pingu. S. 12, 17.

o) Rechtfert. S. 25.

p) Rechtfert. S. 26.

pfen fand Herr Jacquin nach geendigter Arbeit keine Veränderung und nicht die geringste Spur einer Causticität q); und eben so wenig habe ich etwas von einer fetten Säure auf diese Weise aus den ätzenden Laugensalze absondern können.

Wie sich Herr Wiegleb r) hier auf den vom Herrn Böhm mit flüchtigen ätzenden Laugensalze angestellten Versuch berufen kann, als ob er der Meyerischen Erfahrung zur Bestätigung diene, muß übrigens höchlichst Verwunderung erwecken. Herr Böhm hat ja nicht fette Säure in der Vorlage gefunden, die er darinn hätte finden müssen, wenn Meyer richtig beobachtet haben soll, sondern ätzenden Salmiakspiritus, der deswegen ohne Zweifel in die Vorlage übergieng, weil nicht so gleich aller in die Retorte gegossener mit der hinzugesetzten Vitriolsäure in Verbindung gegangen war, und folglich ein Theil von ihm ungesättigt übergieng.

Herr Wiegleb beruft sich ferner noch auf die sichtbaren Dämpfe, welche davon gehen, wenn

q) Jacquin S. 72.

r) Vertheid. S. 80.

wenn man ätzendes Laugensalz mit Säuren sättigt s). Aber da er nicht darthut, daß diese Dämpfe durch fette Säure gebildet werden, da sie so gar nach Herrn Jacquins und Böhms eben angeführten und meinen eignen Versuchen ausdrücklich nichts von den Eigenschaften der vorgeblichen fetten Säure an sich haben, so folgt wohl aus der Existenz der Dämpfe noch nicht die Existenz der fetten Säure selbst.

Black erklärt wiederum die bey der Entstehung der ätzenden Laugensalze sich zutragenden Begebenheiten nicht so wohl aus willkührlich angenommenen Grundsätzen, sondern er erzählt vielmehr nur, was ein Jeder dabey sich zutragen sieht, der sehen will; und weil er nichts weiter sich dabey ereignen sieht, so begnügt er sich hiermit. Der Kalk, mit dem man Laugensalze ätzend gemacht hat, braust nun mit Säuren auf, da er zuvor nicht damit aufbrauste: das zuvor mit Säuren aufbrausende Laugensalz braust, nachdem es ätzend gemacht worden ist, nicht mehr mit Säuren auf: Black schließt daraus, das Laugensalz

s) Vertheid. S. 43.

gensalz müsse das, wodurch das Aufbrausen bewirkt wird, die fixe Luft, bey der Arbeit verlohren, und der Kalk müsse sie wieder bekommen haben; was ist zuverlässiger als der Schluß? Und ist es nicht beynahe eben so offenbar, daß hier die fixe Luft aus dem Laugensalze zu dem Kalke hinüber getreten ist? Wer das nicht wahrscheinlich findet, der zeige doch wenigstens, wohin denn das gekommen ist, was in Gestalt von Luftblasen in einer gemeinen Lauge aufsteigt, wenn man eine Säure hinzusetzt, so bald man diese Lauge durch Kalk ätzend gemacht hat, und woher denn der Kalk sonst das Vermögen aufzubrausen wieder nehme. Und wer etwa beyde Erklärungen, die Blackische und die Meyerische, mit einander gleichsam verbinden, und behaupten wollte, bey der Entstehung des ätzenden Laugensalzes trete nicht nur die fixe Luft von dem Laugensalze hinüber zum Kalke, sondern es trete auch wiederum fette Säure vom Kalke hinüber zum Laugensalze, der thue denn doch zuvor die Gegenwart der fetten Säure in dem Kalke, und nachmals ihre Gegenwart in dem ätzenden Laugensalze aus Erfahrungen, nicht aus willkührlich angenommenen Sätzen dar.

Daß

Daß das ätzende Laugensalz mit Säuren nicht aufbraust, beweist nicht die Gegenwart einer Säure in demselben; denn schon aus der Abwesenheit der fixen Luft bey dem äzenden Laugensalze wird diese Erscheinung begreiflich. Daß der Kalk aus dem Kalkwasser durch hinzugesetztes ätzendes Laugensalz nicht niedergeschlagen wird, beweist eben so wenig die Gegenwart einer Säure in dem ätzenden Laugensalze; denn da der Kalk, der sich im Kalkwasser aufgelöst befindet, bey dem Zusatze eines ätzenden Laugensalzes keine Gelegenheit findet, fixe Luft an sich zu ziehen, indem ätzendes Laugensalz, nicht einer Blackischen Hypothese, sondern der offenbarsten Erfahrung zu folge, keine fixe Luft enthält, so kann er freylich nicht aus dem Wasser niedergeschlagen werden; es sey denn, daß man von dem ätzenden Laugensalze so viel hinzu setzt, daß dem Kalke gar kein Wasser zur Auflösung mehr übrig bleibt: in diesem Falle fällt er aber auch nicht als roher, sondern als im Wasser auflösbarer Kalk zu Boden t), völlig wie es nach Blacks Lehre gehen muß.

t) Jacquin S. 67.

Im übrigen verhält sich ja ätzendes Laugensalz völlig wie ein anderes Laugensalz; es färbt den Veilchensaft noch immer grün; es schmeckt noch immer laugensalzig, nur schärfer und brennender als das gemeine, es schlägt noch immer die Erden und Metalle aus Säuren nieder, die gemeines Laugensalz daraus niederschlägt, außer daß das flüchtige die Kalkerden auch nicht weiter aus Säuren absondert, wovon ich aber auch bald Rechenschaft geben werde. Was für Gründe sind also vorhanden, dem ätzenden Laugensalze eine Säure beyzulegen? Der Umstand, daß es mit andern Säuren nicht aufbraust, gilt der mehr als alle übrigen Kennzeichen eines wahren Laugensalzes?

Wäre fette Säure vorhanden, so hätte sie Eigenschaften, von denen sich sonst bey allen andern Säuren das Gegentheil findet: sie würde die damit gesättigten Laugensalze ungleich schärfer machen, als diese für sich sind, da sonst alle Säuren die damit gesättigten Laugensalze ungleich gelinder machen; sie würde die Krystallisation hindern, da sonst alle Säuren, die eine mehr, die andere weniger, sie in den Laugensalzen befördern; sie

würde so gar durch ihren Zutritt das Laugensalz leichter machen, als es zuvor war. Welch ein unerhört sonderbarer Körper, der das absolute Gewicht eines andern Körpers dadurch vermindert, daß er sich mit ihm verbindet!

Und warum sollen wir denn das Daseyn dieses so unerhört sonderbaren Körpers, den Niemand noch zur Zeit unsern Sinnen zuverlässig hat darstellen können, glauben? Weil Meyer versichert, ohne das Daseyn desselben anzunehmen, könne er die Erscheinungen am Kalke nicht erklären! Haben doch andere sie erklärt!

Hieher gehört auch noch die sehr merkwürdige Erscheinung, die der Blackischen Theorie vollkommen günstig, und der Meyerischen gerade entgegen ist, worauf sich auch kein Vertheidiger der Meyerischen Theorie je hat einlassen wollen, daß eine gewisse Menge Laugensalz zwar am Gewicht verliert, wenn man sie ätzend macht, aber doch immerfort noch eben die Menge von einer Säure sättigt, wie zuvor u). Es sind nämlich noch immer eben

u) Black S. 191. (214.)

eben so viel Laugensalztheilchen in ihr vorhanden, wie zuvor, die aber dann, wenn sie von fixer Luft leer sind, freylich nicht so schwer seyn können, als wenn sie mit fixer Luft angefüllt sind. Wenn Meyer hingegen Recht hätte, so würde man einer ungleich grössern Menge von Laugensalz bedürfen, um eine gewisse Menge von Säure damit zu sättigen, als vom nicht ätzenden Laugensalze, weil in jenem die Laugensalztheilchen, nach Meyers Behauptung, mit einer, auch an sich schweren Materie, der fetten Säure verbunden seyn sollen, die gleichwohl zur Sättigung des sauren Spiritus nichts beytragen kann.

Daß das feuerfeste Laugensalz auch durch ein anhaltendes Glühefeuer in einem merklichen Grade ätzend gemacht wird, kann bey Blacks Erklärung Niemanden befremden. So wie die Hitze aus dem Kalksteine die fixe Luft austreiben kann, so kann sie auch ohne Zweifel wohl das feuerfeste Laugensalz davon befreyen. Daß Laugensalz durch Feuer langsamer von fixer Luft leer gemacht wird, als Kalk, und daß doch gleichwohl die fixe Luft der Kalkerde näher verwandt ist, als den

Laugensalzen, das ist kein Widerspruch untereinander; denn bey den Wirkungen der Hitze auf die Körper, kömmt es nicht blos auf ihre chemischen Verwandschaften unter einander an.

Aber, warum wird das Laugensalz nicht so ätzend, wenn man es bis zum Schmelzen erhitzt, als wenn man das Fliessen verhütet v)? Was Meyer zur Beantwortung dieser Frage sagen könnte, weiß ich nicht; aber bey Blacks Lehre muß es ziemlich begreiflich seyn, daß die fixe Luft sich besser aus den einzelnen kleinen übereinanderliegenden Stückchen Laugensalz entwickeln kann, wenn die Hitze darauf wirkt, als wenn das Laugensalz in einen Fluß übergegangen ist.

Daß eine Lauge durch öfters hineingetauchte glühende Kohlen, in etwas ätzend wird, möchte vielleicht nur daher rühren, daß die geringe Menge Asche, die sich auf der Oberfläche der Kohle erzeugt, mit ihrem Laugensalze von fixer Luft in etwas leer ist. Wirklich wird auch die Lauge bey dieser Arbeit nur in einem sehr geringen Grade ätzend.

Es

v) Jacquin S. 61.

Es müssen nun noch die Einwürfe näher beleuchtet werden, welche man gegen die Blackische Lehre, in Rücksicht auf die Entstehung der ätzenden Laugensalze gemacht hat. Herr Wiegleb erstlich thut wieder einige Fragen, um hier die Meyerische Erklärung vor der Blackischen geltend zu machen. Er sagt w): „woher mag es doch kommen, daß die Kalkerde aus dem Kalkwasser gerade durch eben die Substanzen niedergeschlagen wird, welche dieselbe auch aus einer andern Auflösung in Säuren niederschlagen?" Meine Antwort hierauf ist, daß es vorerst noch nicht folgt, daß da, wo einerley Materie einen Niederschlag eines Körpers bewirkt, auch das Auflösungsmittel einerley, und immer etwas Saures gewesen seyn müsse; und zweytens, daß Herr Wiegleb hier überdem einen falschen Erfahrungssatz annimmt. Es ist nämlich nicht wahr, daß die Kalkerde aus dem Kalkwasser gerade durch eben die Substanzen niedergeschlagen wird, welche dieselbe aus Säuren niederschlagen; denn ätzendes Laugensalz schlägt die Kalkerde aus Säuren nieder,

w) Vertheid. S. 29.

der, aber nicht aus Kalkwasser, vollkommen der Blackischen Theorie gemäß, weil es nämlich keine fixe Luft enthält, die zum Niederschlage des Kalkwassers erforderlich ist, da hingegen, um die Kalkerde von Säuren los zu machen, eine jede Materie dienen kann, die den Säuren näher verwandt ist, als die Kalkerde. Dieß Factum sicher durch die Erfahrung zu erweisen, giebt sich besonders Herr Cranz sehr viel Mühe x), weil er sich einbildete, es sey der Blackischen Theorie entgegen, da es ihr vielmehr auf das vortrefflichste günstig ist.

Ferner fragt Herr Wiegleb y), warum denn nicht ein jeder noch mit fixer Luft erfüllter auflösbarer Körper das Kalkwasser niederschlage? Ich muß mich sehr wundern, daß Herr Wiegleb diese Frage thun kann. Black z) hat ja schon die Erfahrung angeführt, daß nicht gebrannte Magnesie auch das Kalkwasser niederschlägt, weil sie fixe Luft enthält, nicht aber gebrannte, die von fixer Luft leer ist, und Macbrite a) nennt eine ganze

x) S. 159.
y) Vertheid. S. 30.
z) S. 190. (212.)
a) Fünfter Versuch.

ganze Menge von Körpern, die ihrer fixen Luft wegen das Kalkwasser niederschlagen, und erzählt seine damit angestellten Versuche. Aber überhaupt scheint es, als ob Herr Wiegleb weder Black noch Macbride gelesen habe: hätte er sie gelesen, so würde er ganz gewiß manchen seiner Einwürfe gar nicht vorgebracht haben. Er führt Küchensalz, Salpeter u. d. gl. an, die seiner Meynung nach das Kalkwasser niederschlagen müßten, wenn Black Recht hätte; diese Dinge enthalten aber, der Erfahrung zu folge, nur sehr wenig fixe Luft, und dieses sehr wenigen wegen machen sie auch wirklich, wie ebenfalls die Erfahrung lehrt, das Kalkwasser ein wenig trübe.

Noch bringt Herr Wiegleb gegen die Blackische Lehre einen Einwurf bey b), der bey dem ersten Anblicke sehr erheblich scheinen könnte. Er rechnet auf folgende Weise. Ein Pfund reines Laugensalz erfordert, um ätzend zu werden, 56 Unzen lebendigen Kalk. Diese haben nach Herrn Jacquins Berechnung beym Brennen $42\frac{14}{17}$ Unzen fixe Luft verlohren,

b) Vertheid. S. 34.

und müssen wieder eben so viel fixe Luft erhalten, wenn sie zu rohen Kalke werden sollen. Nun können aber 16 Unzen Laugensalz unmöglich $42\frac{14}{17}$ Unzen fixe Luft hergeben, um so viel weniger, da sie nach Herrn Jacquins eignen Geständnisse, noch nicht einmal völlig mit fixer Luft angefüllt sind. Und gleichwohl verwandeln doch diese 16 Unzen Laugensalz die 56 Unzen lebendigen Kalk wieder in rohen Kalk, so wie das Laugensalz selbst dadurch ätzend wird.

Ists nun aus mit der Blackischen Theorie? Dieses Einwurfs wegen gewiß noch nicht. Einmal könnte man sich damit trösten, daß Herrn Wieglebs Rechnung eigentlich nicht der Blackischen Theorie an sich genommen, entgegen ist, sondern wenn es im übrigen damit seine Richtigkeit hätte, höchstens nur darthun würde, daß Herr Jacquin sich in der Menge der fixen Luft verrechnet habe, welche er im rohen Kalke annimmt. Aber auch darinn hat er sich nicht einmal verrechnet.

Man setzt dem Laugensalze den Kalk zu, um das Laugensalz ätzend zu machen, das heißt, nach Black, um ihm alle fixe Luft zu ent-

entziehen. Hierzu nimmt man lieber zu viel als zu wenig Kalk, damit man diese Absicht desto leichter erreiche, zumal da man sich des gewöhnlichen Kalkes bedient, der etwa nicht gänzlich von fixer Luft leer ist. Hätte man umgekehrt die Absicht, den Kalk wieder gänzlich mit fixer Luft anzufüllen, so würde man auch umgekehrt mehr Laugensalz, und weniger Kalk zusammenbringen müssen.

Gesetzt ich hätte ein Pfund von einer Erde, worinn zwey Loth Salz sich befänden; ich gösse, um das Salz vollkommen auszulaugen, mehrere Pfunde Wasser darauf. Wie, wenn nun Jemand so rechnen wollte: die verbrauchte Menge Wasser kann zwey Pfund Salz in sich nehmen; weil aber die nicht in einem Pfunde Erde enthalten seyn können, so ist es eine falsche Behauptung, daß das Wasser überhaupt der Erde ihr Salz ausgezogen habe?

Völlig so rechnet Herr Wiegleb. Der verbrauchte Kalk kann beynahe 43 Unzen fixer Luft in sich nehmen; weil aber die nicht in einem Pfunde Laugensalz enthalten seyn können, so ist es eine falsche Behauptung, daß

der Kalk überhaupt dem Laugensalze seine fixe Luft ausgezogen habe.

Nur ein Theil des verbrauchten Kalkes sättigt sich hier mit fixer Luft, der andere findet nicht genug davon vor, um sich auch damit zu sättigen; das hindert aber nichts zu der Absicht, die man hat, dem Laugensalze alle fixe Luft zu entziehen, ob es gleich verursacht, daß die auf solche Weise mit einem Ueberflusse von Kalk verfertigte Lauge auch mehr oder weniger Kalktheilchen in sich enthält, wie sie eigentlich als eine ätzende Lauge nicht sollte. Daher kann mau auch mit weniger als viertehalb Theilen Kalk auf einem Theil Laugensalz auskommen, wenn man recht guten Kalk nimmt, so daß das Laugensalz dennoch vollkommen ätzend wird, wie Herr Well auch wirklich einen Theil Laugensalz mit zweeuen Theilen c), mit einem Theile d), ja selbst mit zweenen Drittheilen e) Kalk vollkommen ätzend gemacht hat, und eben das finde ich allerdings richtig, indem ich seine Versuche nachmache.

Herr

c) Rechtfert. S. 112.

d) S. 113. e) S. 114.

Herr Cranz macht auch Einwendungen, die aber weit unter den Wieglebischen sind f). Zuerst fragt er, warum denn, wenn aus den ätzenden Laugensalzen nicht fette Säure verdunsten könne, Herr Jacquin gleichwohl verordne, daß man sie in wohlverschlossenen Flaschen verwahren solle. Der Grund dieser Vorsicht ist sehr natürlich der, damit aus der Atmosphäre keine fixe Luft sich in die Lauge hineinbegeben könne; so wie die Erfahrung lehrt, daß eine ätzende Lauge, die eine Zeitlang an der freyen Luft gestanden hat, wieder mit Säuren aufbraust, folglich den Stof zum Aufbrausen, die fixe Luft, jetzt muß wieder erhalten haben. Hiervon will nun Herr Cranz dadurch den Ungrund darthun, daß er vermittelst seines 156 Versuches zeigt, die ätzende Lauge werde leichter, wenn man sie in einem weiten Glase an der Luft so lange hat stehen lassen, bis sie mit Säuren aufbraust. Wenn damit so gleich erwiesen wäre, die Lauge müsse, um nicht mehr ätzend zu seyn, fette Säure verlieren, nicht etwas hinzutretendes, die fixe Luft, beygemischt erhalten, so wäre auch schon

f) S. 188.

schon aus dem Leichter werden des Kalkes beym Brennen erwiesen, daß der Kalk seine dabey erhaltenen neuen Eigenschaften nicht durch den Zutritt einer fetten Säure, sondern durch den Verlust der fixen Luft erhalte, denn der Kalk wird ja bey dem Brennen auch leichter, und doch hält es Herr Cranz für möglich, daß gleichwohl fette Säure zu ihm getreten seyn könne. Das Leichterwerden der ätzenden Lauge an der freyen Luft beweist, daß etwas daraus verdunste; aber ist das nothwendig fette Säure? oder kann es nicht Wasser seyn, dessen Gewicht etwa mehr beträgt, als das Gewicht der zu gleicher Zeit hinzutretenden fixen Luft?

Ferner fragt Herr Cranz g), warum denn hier das Laugensalz, nachdem es fixe Luft eingenommen hat, nicht eben so wohl, wie der Kalk im Wasser zu Boden falle? Antwort: weil es Laugensalz, kein Kalk ist. Wenn die Frage im geringsten etwas gelten könnte, so wären wir auch zur Gegenfrage berechtiget: warum denn hier das Laugensalz, nachdem die fette Säure zu folge der Meyerischen Theorie

g) S. 190.

rie davon verdunstet ist, nicht eben so wohl wie der Kalk im Wasser zu Boden falle?

Was die dritte Frage hier soll, läßt sich gar nicht absehen. Sie lautet so h): Ob denn das von seiner fixen Luft entblößte Laugensalz nicht fix sey? ob es noch Wasser aus der Luft anziehe? ob es noch eben so leicht wie zuvor im Wasser auflösbar sey? Freylich ist es fix, wenn es zuvor fix war, und flüchtig, wenn es zuvor flüchtig war; freylich zieht es, wenn es noch nicht mit hinlänglichem Wasser verbunden ist, Wasser aus der Luft an; freylich ist es noch eben so leicht im Wasser auflösbar; aber was hat das für Verbindung mit der streitigen Frage? Das sagt uns Herr Cranz nicht und scheint nur zu fragen, um noch drey Zeilen mehr geschrieben zu haben.

Nun ist Herr Cranz ferner sehr umständlich, um zu beweisen, daß auch wirklich Kalk in der ätzenden Lauge gegenwärtig sey i). Meyer hat schon längst gezeigt k), daß, wenn man zuviel Kalk zur Verfertigung der ätzenden Lauge gebraucht, die Lauge etwas davon in

h) S. 190. i) S. 190 ff. k) S. 48.

in sich nehme; und das ließe sich freylich schon im Voraus erwarten, zumal wenn man nach Meyers Vorschrift immer wieder Wasser aufgießt, so lange wie sich nur etwas im Wasser auflösen will. Alsdenn löst nämlich das überflüssige Wasser den überflüssigen Kalk, der, weil nicht fixe Luft genug dazu vorhanden war, nicht in rohen verwandelt werden konnte, auf, und die ätzende Lauge ist nun eigentlich ein Gemisch von einer ätzenden Lauge und Kalkwasser. Aber schon vor Cranz und Meyer hat Black erinnert, daß die ätzende Lauge Kalk enthalten könne, wenn man zu viel davon dem Laugensalze zugesetzt habe l), obgleich die mit Fleiß verfertigte ätzende Lauge keinen Kalk bey sich führe m). Wie das also wieder als ein Einwurf gegen die Blackische Lehre hieher gehört, das weiß vermuthlich Niemand, als Herr Cranz allein; vielleicht auch er selbst nicht.

Einige derer Versuche, die er beybringt n), sind ohnehin, wie ein jeder finden wird, der sie nacharbeitet, falsch, und zeigen, daß Herr Cranz,

l) S. 192 (215). m) S. 204 (228).

n) Z. Ex. der S. 191, 194, 195.

Cranz, bey chemischen Gegenständen wenigstens, nicht im Stande ist recht zu sehen, noch recht zu erzählen, was sich vor seinen Augen zugetragen hat. Bey andern muß gerade das geschehen, was Herrn Cranzens eigner Aussage zu folge sich zutrug o), wenn anders Black Recht haben soll; er erweist also die Wahrheit der Blackischen Lehre, indem er sie widerlegen will, so wie jener alte Prophet das Volk segnen mußte, dem er zu fluchen gedachte. Aber dabey geht Herrn Cranzens Neigung und Bestreben, mit sehenden Augen nicht zu sehen, so weit, daß er so gar nicht einmal zugeben will, daß die Laugen, in die er fixe Luft geleitet hat, und die er dadurch wirklich selbst schwerer gemacht hat, als sie vorher waren, diesen Zuwachs am Gewichte einer hinzugetretenen Materie zu verdanken haben p). Und in Ansehung der gemeinsten Erfahrungen ist er so unwissend, daß er auch sogar behaupten kann, der gemeine Aetzstein zerfließe nie

o) S. 192, 193, 196, 198, 201, 202, 203, 204, 205, 206.

p) S. die Versuche bey ihm S. 166 - 176 und 201 - 206.

nie an der Luft q). Noch bitte ich meine Leser, wundershalben doch nachzusehen, was Herr Cranz anderwärts r) gegen die Blackische Erklärung der Erscheinung beybringt, daß ätzendes Laugensalz das Kalkwasser nicht niederschlägt. Zwar eigentlich bringt er nichts dagegen bey, sondern versoottet nur eine Erklärung, die er, wie man gleich aus seiner Verspottung sieht, nicht recht gefaßt hat.

Einige Versuche, die Herr de Smeth s) beybringt, und der Blackischen Lehre entgegen setzt, müssen doch hier auch erwähnt werden. Sie ergeben, daß die feuerfeste gemeine Lauge im luftleeren Raume gar keine Luftblasen von sich giebt, daß aber aus ätzender Lauge unter der Klocke der Luftpumpe kleine Luftbläschen hervor bringen, die man auch aus ätzendem urinösen Spiritus unter eben den Umständen aufsteigen sieht. Schon Macbride hat den erstern dieser Versuche t), aus dem nur folgt, daß von gemeiner Luft nichts erhebliches in gemeiner Lauge enthalten ist, oder so fest darinn steckt, daß Verminderung des Druckes der

q) S. 128.
r) S. 156.
s) S. 54.
t) S. 331.

der Atmosphäre sie nicht so gleich losmacht, nicht aber, daß sie auch keine fixe Luft, eine von der atmosphärischen Luft ganz unterschiedene Materie, enthält. Das Daseyn der fixen Luft in den nicht ätzenden Laugensalzen beweist ihr Aufbrausen mit Säuren hinlänglich; diese fixe Luft aber kann den Körpern nicht durch die Luftpumpe entzogen werden, so wie auch ein Kalkstein nie zu lebendigem Kalke wird, wenn man ihn auch noch so lange unter der luftleeren Klocke der Luftpumpe liegen läßt. Daß aber ätzende Laugen unter der Klocke der Luftpumpe einige Luftblasen von sich geben, beweist wiederum nur, daß sie etwas gemeine Luft enthalten; daß sie die Materie nicht in sich fassen, wodurch bey dem Zusatze von Säuren das Aufbrausen hervorgebracht wird, oder was Black fixe Luft nennt, das läßt sich daraus, daß sie mit Säuren nicht aufbrausen, wenigstens so lange schließen, bis Jemand die Gegenwart dieser Materie in ihnen darthut. Durch Versuche mit der Luftpumpe geht das aber freylich nicht an, weil die Luftpumpe die so genannte fixe Luft aus den Körpern nicht wegzunehmen vermag.

Die Absönderung des flüchtigen Laugensalzes aus dem Salmiake, das man bald ätzend, bald nicht ätzend erhält, nachdem man dem Salmiake bald lebendigen oder frisch gelöschten Kalk, oder feuerfestes ätzendes Laugensalz, bald rohen Kalkstein oder nicht ätzendes feuerfestes Laugensalz zugesetzt hat, verdient noch einige nähere Betrachtungen.

Wenn man nämlich Salmiak mit lebendigem oder frisch gelöschtem Kalke, oder mit ätzendem feuerfesten Laugensalze vermischt destillirt, so erhält man einen ätzenden Salmiakspiritus. Wenn man hingegen statt des lebendigen Kalkes rohen Kalkstein oder Kalkrahm, statt des ätzenden feuerfesten Laugensalzes nicht ätzendes bey dieser Arbeit gebraucht, so ist der übergehende Salmiakspiritus auch nicht ätzend: doch macht gemeines feuerfestes Laugensalz den Spiritus in etwas ätzend.

Nach Blacks Lehrsätzen müssen diese Erscheinungen auf folgende Weise erklärt werden. Wenn Salmiak und lebendiger Kalk zusammen kommen, so vereinigt sich die Säure des Salmiaks mit der Kalkerde, weil sie näher damit verwandt ist als mit dem flüchtigen Laugensalze; dieß wird also dadurch von

seinem

seinen Banden befreyet, und steigt bey der Wirkung des Feuers als Salmiakspiritus in die Höhe. Weil aber in dem Salmiake selbst die fixe Luft mangelt, so kann das aufsteigende flüchtige Laugensalz auch keine fixe Luft mit sich fort führen, und es muß also einen ätzenden Salmiakspiritus bilden.

Man setze in dieser Erklärung allerwärts statt Kalk, ätzendes feuerfestes Laugensalz, so hat man den Grund, warum auch durch ätzendes feuerfestes Laugensalz der Salmiakspiritus ätzend übergetrieben wird.

Herr Marggraf hat aus dem wesentlichen Harnsalze für sich allein ohne weitern Zusatz einen urinösen Spiritus übergetrieben, der einem mit ungelöschten Kalke bereiteten Salmiakspiritus ähnlich war u). Schon Black hat diese Begebenheit daraus erklärt, daß freylich das flüchtige Laugensalz hierbey ätzend übergehen mußte, weil es in den Mittelsalzen ohne mit fixer Luft verbunden zu seyn enthalten ist, folglich auch ohne fixe Luft übergehen

u) Chym. Schriften I Theil S. 86.

muß, wenn es nicht Gelegenheit findet, von anderwärtsher sich damit anzufüllen v).

Hat man hingegen durch rohen Kalkstein, oder durch nicht ätzendes feuerfestes Laugensalz das flüchtige Laugensalz aus dem Salmiake losgemacht, so ist dieß flüchtige Laugensalz um deswillen nicht ätzend, weil es in dem Augenblicke, da es durch jene Körper von der Küchensalzsäure des Salmiaks entbunden wird, auch fixe Luft antrifft, welche die Küchensalzsäure aus dem rohen Kalksteine, dem Kalkrahme oder dem nicht ätzenden feuerfesten Laugensalze bey ihrer Vereinigung damit losmacht. Mit dieser fixen Luft geht also das flüchtige Laugensalz nun in Verbindung über, und so erhält man bey diesem Verfahren das flüchtige Laugensalz mit fixer Luft vereinigt, das heißt, nicht ätzend.

In etwas macht indessen doch gemeines feuerfestes Laugensalz den Salmiakspiritus ätzend, weil es, wie Herr Jacquin sehr richtig bemerkt w), nicht ganz voll von fixer Luft ist, und also auch nicht ganz so viel fixe Luft hergiebt, als zur gänzlichen Anfüllung des uri-

nösen

v) S. 208 (234) w) S. 81.

nösen Salzes nöthig ist; oder, welches auch gar wohl seyn könnte, weil die Menge der Küchensalzsäure in dem Salmiake nicht zureicht, eben so viel fixe Luft aus dem feuerbeständigen Laugensalze loszumachen, als das flüchtige Laugensalz gebraucht, um völlig damit gesättigt zu werden.

Der fixen Luft, die sich mit dem übergehenden flüchtigen Laugensalze verbindet, ist es zuzuschreiben, daß dieß Salz bisweilen selbst schwerer ist als der Salmiak, woraus man es schied, ob schon das Wasser, das zugleich damit übergeht, auch mit zu dieser Vergrösserung des Gewichtes des flüchtigen Laugensalzes beytragen kann.

Herr Jacquin irrt in etwas bey der Erklärung dieser Erscheinungen x), vielleicht weil ihn Macbride y) dazu verführt hat. Er sagt, bey der Bereitung des Salmiakspiritus mit lebendigem Kalke zerlege der Kalk den Salmiak in seine beyden Bestandtheile aus einer ihm noch nicht bekannten Ursache und nehme dann den urinösen Salze seine fixe Luft.

x) S. 69. y) S. 60.

Dieß kann nicht seyn, denn das urinöse Salz im Salmiake enthält, keine fixe Luft, die ihm entzogen zu werden brauchte, wenn es ätzend seyn soll, nachdem es von der Säure losgemacht worden ist; so wie kein Laugensalz irgend eines Mittelsalzes fixe Luft enthält: sättigt man nämlich ein mit fixer Luft angefülltes Laugensalz mit einer Säure, so geht diese fixe Luft bey dem geschehenden Aufbrausen verlohren.

Daß die Ursache der Zerlegung des Salmiakes durch den Kalk in einer nähern Verwandtschaft des Kalkes mit der Küchensalzsäure liege, scheint Herr Jacquin, der hier von einer noch nicht bekannten Ursache redet, nur deswegen nicht angenommen zu haben, weil er vielmehr umgekehrt glaubt, die Küchensalzsäure sey dem flüchtigen Laugensalze näher verwandt als der Kalkerde; aber das ist sie zuverläßig nicht, ich werde weiter unten umständlicher davon reden. Vermuthlich hat Herr Jacquin diesen Satz nur deswegen angenommen, weil flüchtiges Laugensalz den Kalk aus den Säuren niederschlägt; aber diese Erfahrung darf ihn nicht irre machen, da sie aus ganz andern Ursachen herrührt.

Er sagt ferner z), über die Ursache der Zerlegung des Salmiakes durch den Kalk habe er sich nie befriedigen können, und findet daher hier die Meyerische Theorie begreiflicher, nach welcher man annehmen könnte, daß die fette Säure des lebendigen Kalkes eigentlich dadurch zuerst die Zerlegung des Salmiakes bewirke, daß sie dem flüchtigen Laugensalze näher verwandt sey, als die Küchensalzsäure. Aber das kann man nicht einmal nach Meyers Theorie behaupten, denn erstlich macht ja auch die rohe Kalkerde das flüchtige Laugensalz aus dem Salmiake los, bey welcher zufolge der Meyerischen Theorie keine fette Säure ist, und zweytens würde es bey dieser Voraussetzung unbegreiflich werden, wie die Küchensalzsäure mit ätzendem Salmiakspiritus wieder in Salmiak übergehen kann, da sie dann die nach Meyers Hypothese hier vorhandene fette Säure von dem ätzenden flüchtigen Laugensalze losmachen müßte.

Meyer selbst legt zwar dem flüchtigen Laugensalze eine nähere Verwandtschaft mit der fetten Säure, als mit der Küchensalzsäure

 bey;

z) S. 73.

bey a); aber das gehört eben mit unter die Widersprüche der Meyerischen Theorie, daß, wenn sie wahr wäre, wegen einiger Erfahrungen dieser Satz, wegen anderer Erfahrungen hingegen, nämlich wegen der Entstehung eines wahren Salmiakes aus ätzendem flüchtigen Laugensalze und Küchensalzsäure, der gerade entgegengesetzte wahr seyn müßte. Und eben so etwas erinnert auch Herr Jacquin selbst gegen die Meyerische Theorie an einem andern Orte b).

Eben so giebt Herr Jacquin c) auch eine unrichtige Ursache an, warum roher Kalk nicht ätzenden Salmiakspiritus aus dem Salmiake absondere. Der Kalk; sagt er, sey schon mit Luft angefüllt, er könne also dem flüchtigen Laugensalze seine fixe Luft nicht entziehen. Aber dieß flüchtige Laugensalz hat ja keine fixe Luft in sich, weil es mit einer Säure gesättigt ist; die, welche es nach seiner Ausscheidung aus dem Salmiake enthält, bekömmt es aus dem Kalksteine, der, weil er in der Küchensalzsäure des Salmiakes aufgelöst wird,

a) S. 57. b) S. 74. c) S. 76.

wird, die seinige verlieret. Daß Herr Jacquin in dem zur Ausscheidung des urinösen Salzes aus dem Salmiake gebrauchten Kalke gar keine Spur von lebendigen Kalke hat entdecken können, wie er versichert, ist vollkommen richtig, und geht sehr natürlich zu. Der Kalkstein, der hier seine fixe Luft verlieret, wird mit der Säure des Salmiaks gesättigt, und verliert nur eben deswegen seine fixe Luft; er kann also eben so wenig als lebendiger Kalk erscheinen, wie wenn man ihn gerade zu in Küchensalzspiritus aufgelöst hätte.

Sobald man also nur die erwähnten Aenderungen in Herrn Jaquins Vortrage macht, verschwinden alle die Verwirrungen und scheinbaren Widersprüche, die er bey seiner Erklärung antrifft, ohne sich daraus finden zu können.

Aber enthält der Salmiak, enthalten die Mittelsalze überhaupt, gar keine fixe Luft? Allerdings enthalten sie welche, aber in sehr geringer Menge, in Vergleichung mit der, welche sich bey Laugensalzen und rohem Kalksteine finden. Schon Boyle d) weiß es, daß

d) Experim. contin. II. S. 151.

das Krystallisiren der Salze den Zutritt der Luft erfordert, und Hales hat mehrere Male bemerkt e), daß Auflösungen, die während der Zeit, da sie geschehen, fixe Luft von sich gaben, nachmals wieder etwas davon einsogen, auch kennt er sehr wohl die Nothwendigkeit der Luft zur Krystallisation der Salze f). Aber eben diesen Erfahrungen zufolge ist auch in den krystallisirten Mittelsalzen nur sehr wenig fixe Luft enthalten, die in keine Vergleichung mit der Menge davon gesetzt werden kann, welche in andern öfters genannten Körpern anzutreffen ist.

Eben in dieser geringen Menge von fixer Luft, welche sich in dem Salmiake befindet, liegt meinem Bedünken nach die Ursache einer Erscheinung, von der ich nicht weiß, ob sie schon sonst von Jemanden erklärt sey. Salmiakspiritus, den man mit ungelöschten Kalke bereitet hat, ist niemals in dem hohen Grade ätzend, in welchem es der mit Mennig bereitete ist. Hiervon ist, wie es mir scheint, nur

e) S. 175, 176, 177, 187, 195, und sonst hin und wieder.

f) S. 161.

nur das die Ursache, daß das flüchtige Laugensalz bey der erstern Bereitung des ätzenden Salmiakspiritus die geringe Menge von fixer Luft in sich nimmt, welche in dem Salmiake selbst enthalten ist, und dadurch schon in einem gewissen Grade milder gemacht wird; denn wenn der Salmiak ganz und gar von fixer Luft leer wäre, so sollte er freylich mit vollkommen gebrannten Kalke destillirt, einen auch vollkommen ätzenden Salmiakspiritus geben. Daß aber dergleichen nicht geschieht, wenn man den Salmiakspiritus mit Mennig bereitet, hat vielleicht nur den Grund, daß die fixe Luft den Bleykalken in einem ungleich höhern Grade verwandt ist, als der Kalkerde.

Noch ein Umstand findet sich bey dem ätzenden Salmiakspiritus, den meines Wissens kein Chemist bisher erklärt hat, der, wenn man die Blackische Theorie annimmt, dadurch vielleicht vollkommen begreiflich wird, den Meyerischen Behauptungen aber schnurgerade entgegen ist. Es ist der, daß dieser Spiritus leichter als Wasser ist, wie Black g), Baumé

g) S. 206. (231.)

Baumé h), und Lavoisier i) unter andern bezeugen.

Lavoisier machte eine Auflösung von zwoen Unzen unrinösem Salze in 18 Unzen destillirten Wasser, deren eigenthümliches Gewicht sich zum Gewichte des destillirten Wassers verhielt, wie 1,037440: 1; durch hinzugesetzten gelöschten Kalk ätzend. Ihr eigenthümliches Gewicht nahm dabey immer ab, und war endlich, als die Auflösung vollkommen ätzend war = 0, 990790 k). Drey Unzen Kalk, die dabey gebraucht waren, wogen nach dem Trocknen beynahe 0,202 mehr als vorher l). Fixe Luft aus Kreide durch Vitriolsäure losgemacht, und zu diesem ätzenden Spiritus geführt, machte ihn wieder milde und gab ihm sein voriges grösseres Gewicht wieder m).

h) Chymie experimentale et raisonn. Tome II. S. 112.

i) S. 234.

k) S. 232.

l) S. 235.

m) S. 238.

Da alle sonst auch noch so sehr von einander unterschiedene Partheyen darinn mit einander übereinstimmen, daß Salmiakspiritus, ätzender sowohl als nicht ätzender, gleichsam eine Salzauflösung in Wasser vorstellen, so möchte man erwarten, diesen Spiritus eben wegen des darinn enthaltenen Salzes schwerer als reines Wasser zu finden. Wirklich ist auch der gemeine oder nicht ätzende Salmiakspiritus schwerer als Wasser: aber warum ist nun der ätzende vielmehr leichter?

Ich stelle mir die Sache so vor. Das reine urinöse Salz ist vielleicht leichter als Wasser; befindet sich also eine gewisse Menge davon im Wasser aufgelöst, so muß das eigenthümliche Gewicht desselben dadurch eben so vermindert werden, wie Wasser dadurch leichter wird, daß man es mit Weingeist vermischt: und dieß wäre der Fall, bey dem ätzenden Salmiakspiritus. Ist aber ausser diesem Salze auch noch eine Menge fixer Luft enge zusammengepreßt in diesem Spiritus, wie das der Fall bey dem gemeinen Salmiakspiritus ist, so muß freylich das eigenthümliche Gewicht dieses Spiritus grösser seyn.

Daß

Daß die entwickelte fixe Luft ungleich leichter als Wasser ist, das thut nichts zur Sache; hier ist die Rede von der noch nicht entwickelten fixen Luft in dem Zustande, in welchem sie sich zwischen den übrigen Bestandtheilen der Körper befindet: da muß sie offenbar schwer genug seyn, diese Wirkung hervor zu bringen.

Nach Meyers Voraussetzungen ist in dem ätzenden Salmiakspiritus noch eine grössere Menge von Salztheilen, als in dem gemeinen; jener enthält da nämlich ausser den urinösen Salztheilen, die auch dieser enthält, noch die fette Säure. Diese fette Säure ist nach Meyers eigner Angabe n) ein so schwerer Körper, daß sie metallische Körper, die für sich schon ein so ansehnliches Gewicht haben, durch ihren Zutritt noch merklich schwerer macht; wie könnte die das Gewicht des Salmiakspiritus, mit dem sie sich verbunden hat, nicht nur überhaupt vermindern, sondern auch selbst geringer, als das Gewicht des Wassers machen?

Noch verdienen hier die Unterschiede Aufmercksamkeit, welche sich in der Wirkung der ätzenden

n) S. 220.

ätzenden und nicht ätzenden Laugensalze auf Auflösungen der Kalkerde in Säuren bemerken lassen.

Wenn man Kalk, es sey roher oder lebendiger, in irgend einer Säure aufgelöst hat, und ein nicht ätzendes Laugensalz, es sey feuerfestes oder flüchtiges, dazu setzt, so wird der Kalk aus der Säure dadurch niedergeschlagen, die Auflösung mag mit Wasser verdünnt seyn, oder nicht.

Hat man vorher das Gewicht der in der Auflösung befindlichen Kalkerde ausfündig gemacht, und untersucht man nach der Niederschlagung das Gewicht des Niederschlages, so findet man ihn ungleich schwerer, als die in der Säure zuvor aufgelöst gewesene Kalkerde. Herr Lavoisier hat eine Auflösung des Kalkes in Salpetersäure, worinn 243 Gran Kalkerde waren, durch Sodesalz niedergeschlagen; der wohlgetrocknete Niederschlag wog 348 Gran, war roher Kalk und brauste auch vollkommen mit Säuren auf o). Beym Niederschlagen durch flüchtiges Laugensalz, wog der Niederschlag, der eben die Beschaffenheit hatte, 337 Gran p).

Dieser

o) S. 241 p) S. 243.

Dieser Niederschlag hat auch selbst, dann alle Eigenschaften des rohen Kalkes, wenn man in der Säure zuvor lebendigen Kalk aufgelöst hatte q)

Auch ätzendes feuerfestes Laugensalz schlägt die Kalkerde nieder r). Herr Cranz läugnet zwar diese Erfahrung, aber nur dem Scheine nach, denn er redet dagegen von den Gerinnungen, die das ätzende Laugensalz mit den Auflösungen der Kalkerde in Säuren verursache s): er weiß also noch nicht einmal so viel von den ersten Anfangsgründen der Chemie, daß diese Gerinnung eine wahre Niederschlagung ist! Und ein Aufbrausen erfolgt bey der Entstehung dieser Gerinnung zuverlässig nicht, Herr Cranz mag auch sagen, was er will; ich berufe mich dieserhalben auf den Augenschein.

Der durch ätzendes feuerfestes Laugensalz erhaltene Niederschlag hat ferner die Eigenschaften des gebrannten, nicht wie vorhin, des rohen Kalkes; auch selbst dann, wenn man

q) Cranz S. 76. Jacquin S. 86.

r) Jacquin S. 86. Wiegleb Vertheid. S. 38.

s) S. 67. ff. 181. ff. insbesondere S. 183.

man nur rohen Kalk in der Säure aufgelöst hatte t). Dieß läugnet Herr Cranz abermals u); wenn man aber den Versuch selbst anstellt, so sieht man, daß er auch hier seine Versuche mit der ihm gewöhnlichen Nachlässigkeit gemacht haben mag; und einmal hat er wirklich die Spur der Wahrheit gesehen v), aber die Augen dagegen verschlossen. Auch hätte er gar nicht nöthig, die zuverlässige Wahrheit dieser Erfahrung zu bestreiten oder zu läugnen, die für sich allein genommen der Meyerischen Theorie gar nicht entgegen ist.

Das Gewicht des Niederschlages wird, wenn man ihn mit ätzendem feuerfesten Laugensalze macht, nur um so viel vergrößert, als wie viel etwa das Gewicht der ihm anklebenden Feuchtigkeit beträgt; nicht so viel, als wenn man ihn mit gemeinem Laugensalze gemacht hätte. Bey Herrn Lavoisiers Versuche w) wur-

t) Black S. 207 (232) Jacquin S. 89. Lavoisier S. 242.

u) S. 69 ff. 77 ff.

v) S. 71.

w) S. 242.

wurden 243 Gran Kalkerde solchergestalt niedergeschlagen nur um 21 Gran schwerer, da sie beym Niederschlage durch nicht ätzendes Laugensalz um 105 Gran schwerer geworden waren.

Hat man die Auflösung der Kalkerde in Säuren vor der Niederschlagung mit sehr viel Wasser, mit tausend oder mehr Theilen, verdünnt, so erfolgt zwar ein Niederschlag, wenn man dieser so stark verdünnten Auflösung nicht ätzendes feuerfestes oder auch flüchtiges Laugensalz zusetzt x), aber es erfolgt hingegen keiner beym Zusatze des ätzenden feuerfesten Laugensalzes y).

Aetzendes flüchtiges Laugensalz schlägt überhaupt den Kalk aus den Säuren gar nicht nieder; meine eigene Erfahrung kömmt hier genau mit dem überein, was auch Black z), Meyer a), Wiegleb b), Baumé c), Vogel d) und Lavoisier e) gesehen haben. Zwar versichern

x) Jacquin S. 91.
y) Jacquin S. 87.
z) S. 223 (251).
a) S. 62, 170.
b) Vertheid. S. 38.
c) Chymie T. III. S. 111.
d) Instit. chem. §. 522.
e) S. 243.

sichern Herr Jacquin f), Cranz g), Böhm h) und Well i), daß hier eben so wohl ein Niederschlag erfolge, als wenn man gemeinen Salmiakspiritus zur Auflösung gesetzt habe; aber sie müssen bey ihren Versuchen entweder einen ätzenden Salmiakspiritus gebraucht haben, der nicht im höchsten Grade ätzend war, der vielleicht schon etwas von seiner Causticität verlohren hatte; oder eine nicht vollkommene reine Kalkauflösung. Wenn der Salmiakspiritus durchaus ätzend und die Kalkauflösung sehr rein ist, so entsteht hier zuverlässig kein Niederschlag.

Bey allen diesen Erfahrungen ist eine gesättigte Kalkauflösung vorausgesetzt worden. Hat hingegen die Säure in dieser Auflösung immer mehr und mehr das Uebergewicht, so machen die Mittel, welche sonst einen Niederschlag bewirken, auch keinen Niederschlag k).

f) S. 86.

g) S. 183.

h) Exam. acid. pingu. p. 17.

i) Rechtfert. S. 127 ff.

k) Jacquin S. 86.

Vielleicht ist es nicht überflüssig, wenn ich meine eignen hierüber angestellten Versuche umständlicher erzähle. Ich bediente mich zu ihnen allen einer gesättigten Auflösung von Kalkstein in dünner Salpetersäure, wovon immer zwo Unzen 44,07 Gran Kalkerde aufgelöst enthielten.

Zu zwoen Unzen davon setzte ich zuerst eine Auflösung von Weinsteinsalz, dem ich alles ätzende vorher benommen hatte. Sie fiel halb undurchsichtig und beynahe als ein fester Körper in der Kalkauflösung zu Boden, und es sahe fast aus, als ob ein Salz unordentlich krystallisirt darinn läge. Mäßige Bewegung des Gefäßes brachte keine Veränderung hervor; als ich aber etwas reines Wasser hinzugoß und das Gemisch umrührte, so entstand ein weisser und gänzlich undurchsichtiger dünner Brey. Nachdem ich nach geschehener Sättigung den Niederschlag vom Flüssigen abgesondert, abgewaschen und wohl getrocknet hatte, wog er 78 Gran. Mit Säuren brauste er sehr heftig auf, und hatte alle Eigenschaften des rohen Kalkes. Die 44,07 Gran Kalkerde, welche sich in der Auflösung befanden, erfordern zu ihrer Sättigung 30,5 Gran

fixe

fixe Luft, und machen dann 74, 57 Gran rohe Kalkerde aus. Daß der Niederschlag nicht völlig viertehalb Gran mehr betrug, ist nicht zu verwundern, da sich nicht wohl alle Salztheilchen abwaschen lassen.

Ich setzte nun ätzende feuerfeste Lauge, die mit Säuren ganz und gar nicht aufbrauste, zu zwoen Unzen eben dieser Kalkauflösung. Sogleich giengen beyde in Verbindung mit einander über, und auch ohne Verdünnung entstand ein mäßig dicker undurchsichtiger Brey. Das Flüßige durch Durchseihen davon abgesondert, schmeckte nicht nur völlig wie Kalkwasser, sondern es entstand auch sogleich Kalkrahm darauf. Der Niederschlag wohl getrocknet wog 54 Gran. Er brauste ein wenig mit Säuren auf, aber mit Wasser machte er wahres Kalkwasser, eben deswegen durfte ich ihn nicht abwaschen. Daß er beynahe zehn Gran mehr wog als die in der Auflösung befindlich gewesene Kalkerde, geht sehr natürlich zu; einmal, weil ich ihn nicht durch das Abwaschen von den ihm anklebenden Salztheilen befreyen durfte; dann auch, weil während des Durchseihens schon Kalkrahm sich oben auf zeigte und so durch die aus der At-

mosphäre hinzutretende fixe Luft das Gewicht des Niederschlages in etwas vergrößert wurde, woraus auch sein schwaches Aufbrausen mit Säuren begreiflich wird. Immer war doch sein Gewicht um mehr als 20 Gran kleiner, als das Gewicht des Abgewaschenen durch nicht ätzendes Laugensalz erhaltenen Niederschlages. Vielleicht verdient es auch Aufmerksamkeit, daß das ätzende Laugensalz die Kalkerde leichter niederschlug, als das nicht ätzende.

Zu andern zwoen Unzen eben der Kalkauflösung setzte ich gemeinen Salmiakspiritus. Es entstand bey weitem nicht ein solcher Brey, wie bey den vorigen Niederschlägen, sondern nur ein ovalfarbenes in etwas gallertartiges Gemisch, das unter einem schwachen Aufbrausen immer undurchsichtiger wurde. Ungeachtet ich mehr Salmiakspiritus zugesetzt hatte, als zur Sättigung der Säure nöthig gewesen wäre, so fand ich doch, daß aus dem durchgeseiheten Flüßigen, durch hinzugesetztes feuerfestes Laugensalz noch eine ansehnliche Menge Kalkerde niedergeschlagen wurde. Ich wog daher den durch flüchtiges Laugensalz gemachten Niederschlag nicht, der nach dem Trock-

nen höchst zart und feiner als die feinste Seifenerde anzufühlen war. Er brauste mit Säuren stark auf.

Ich brachte nun auch höchst ätzenden und so eben frisch mit Mennig von mir bereiteten Salmiakspiritus zur Kalkauflösung. Mit Verwunderung sahe ich das Gemisch, zwar nur schwach, trübe werden. Ich konnte mich nicht darein finden, bis ich das sich zu Boden setzende, das kaum ein Paar Gran betrug, gesammelt und getrocknet hatte: hier fand ich, daß es ein gelber mit etwas Kalktheilchen vermischter Eisenoker war; daß, sobald diese Materie aus der Auflösung niedergeschlagen war, der ätzende Salmiakspiritus durchaus nichts weiter daraus niederschlug, und daß er eine Auflösung von Kreide in Salpeterspiritus gar nicht trübe machte.

Hierdurch glaube ich das Räthsel aufschließen zu können, durch was für einen Zufall einige zuvor genannte Chemisten dahin gebracht worden seyn mögen, zu behaupten, auch der ätzende Salmiakspiritus schlage den Kalk aus Säuren nieder. Sie mögen immerhin vollkommen ätzenden Salmiakspiritus bey ihren Versuchen gebraucht haben: trübe

werden bey dem Zusatze des ätzenden Salmiakspiritus haben sie dennoch ihre Kalkauflösung sehen können, wenn sie dieselbe mit einem Kalke oder Kalksteine gemacht hatten, der etwas Eisenkalk hielt, und diesen der Auflösung mittheilte. Aber es war doch eine Uebereilung von ihnen, aus dem Trübewerden des Gemisches auch gleich eine Niederschlagung der Kalkerde selbst zu folgern; die geschieht zuverlässig nicht, wie ich bey sehr oft wiederhohlten Versuchen gefunden habe.

Ferner setzte ich zu acht Unzen reinem Wasser acht Tropfen von meiner Kalkauflösung. So bald ich einige Tropfen feuerfeste nicht ätzende Lauge damit vermischte, wurde das Wasser wie Milch mit etwas Wasser verdünnt, und blieb so, bis der dadurch niedergeschlagene Kalk sich zu Boden gesetzt hatte, welcher mit Säuren aufbrauste.

Setzte ich aber zu acht Unzen Wasser mit acht Tropfen Kalkauflösung vermischt feuerfeste vollkommen ätzende Lauge, so wurde das Gemisch zwar mäßig trübe, aber nach einer Minute war es wiederum vollkommen hell.

Zu nicht gesättigten Kalkauflösungen konnte ich die unterschiedenen Laugensalze, feuerfestes

festes oder flüchtiges, ätzend oder nicht ätzend, setzen, ohne daß eher ein Niederschlag erfolgt wäre, als bis der Ueberfluß von Säure durch die Laugensalze vollkommen gesättigt worden war.

Alle diese Erfahrungen stimmen auf das vortreflichste mit dem, was Black lehrt, überein.

Kalk, der in einer Säure aufgelöst worden ist, wird durch nicht ätzendes feuerfestes Laugensalz niedergeschlagen, weil die Säuren dem feuerfesten Laugensalze näher verwandt sind, als der Kalkerde. Ob roher oder lebendiger Kalk in der Säure aufgelöst worden ist, das kann keinen Unterschied machen, weil in dem erstern Falle doch nur die Kalkerde ohne ihre fixe Luft, das heißt, als wirklich lebendiger Kalk von der Säure aufgenommen seyn würde.

Der Niederschlag ist schwerer, als die in der Säure aufgelöst gewesene Kalkerde, und ist jedesmal roher Kalk, weil das zum Niederschlage gebrauchte nicht ätzende Laugensalz seine fixe Luft von sich giebt, indem die Säure darauf wirkt, die sich nun an die Kalkerde legen, sie schwerer machen, und in rohen Kalk verwandeln muß.

Eben so hat schon Black bemerkt l), daß der gebrannten und in Säuren aufgelösten Magnesie gleichfalls so etwas wiederfährt, wenn man sie durch gemeines Laugensalz niederschlägt, als was sich hier mit dem Kalke zuträgt.

Das ätzende feuerfeste Laugensalz schlägt den Kalk aus Säuren gleichfalls nieder, weil dieß Laugensalz den Säuren näher verwandt ist, als die Kalkerde. Herr Wiegleb legt hier den Vertheidigern der Lehre von der fixen Luft eine ganz andere Erklärung in den Mund m), die der Natur nicht gemäß ist, und also freylich leicht zu widerlegen war. Um das mit einigem Scheine des Rechtes thun zu können, führt er eine Stelle aus Herrn Jacquins Schrift n) an, wo dieser von einer ganz andern Sache, nämlich vom Niederschlage aus Kalkwasser, nicht aber von Niederschlägen aus Auflösungen der Kalkerde in Säuren redet, die also gar nicht hieher gehört. Ich will eben nicht behaupten, daß Herr Wiegleb hier Herrn Jacquins Worte mit Fleiß verdrehet habe,

l) S. 176 (196).

m) Vertheid. S. 40. n) S. 67.

habe; es mag aus Versehen geschehen seyn: Aber ehe man Jemanden so zuversichtlich widerlegen will, sollte man doch billig erst recht zusehen, was er sagt.

Weil das ätzende feuerfeste Laugensalz nach Blacks Theorie keine fixe Luft enthält, so kann sich, wenn man Kalk dadurch aus Säuren niederschlägt, hier auch keine fixe Luft an den niederfallenden Kalk legen, ihn folglich auch nicht schwerer machen noch in rohen Kalk verwandeln: er bleibt also gebranntem Kalke vollkommen ähnlich. Während der Absonderung des Niederschlages von dem Flüssigen, und indem man ihn trocknet, muß indessen fast nothwendig ein kleiner Theil von ihm sich mit fixer Luft aus der Atmosphäre sättigen und also mit Säuren aufbrausen.

Aus einer sehr stark mit Wasser verdünnten Auflösung der Kalkerde in Säuren macht ätzendes feuerfestes Laugensalz deswegen keinen sichtbaren Niederschlag, weil der wirklich hier niedergeschlagen werdende Kalk, da er die Eigenschaften des gebrannten Kalkes hat, sich in der großen Menge Wasser, die er vor sich findet, auflöst und damit ein Kalkwasser macht. Daher wurde auch bey meinem Versuche das

Gemisch

Gemisch anfänglich trübe, so gleich darauf aber wieder klar. Man erhält bey dieser Arbeit eine Auflösung von dem neu erzeugten Mittelsalze in Wasser, und zugleich Kalkwasser in Einem Gefäße.

Hat man aber nicht ätzendes Laugensalz zur stark verdünnten Kalkauflösung gesetzt, so erfolgt dennoch ein Niederschlag, weil der Kalk hier als roher Kalk niedergeschlagen wird, und sich eben deswegen in dem Wasser nicht auflösen kann, wenn es auch in noch so großer Menge vorhanden wäre.

Aetzendes flüchtiges Laugensalz schlägt den Kalk aus Säuren deswegen nicht nieder, weil es wirklich den Säuren nicht so nahe verwandt ist als die Kalkerde. Dieß erhellet augenscheinlich daraus, daß man durch Kalk das flüchtige Laugensalz aus einer jeden Verbindung desselben mit einer Säure, aus einem jeden ammoniakalischen Mittelsalze, bekannten Erfahrungen zu folge, los machen kann.

Nur deswegen sind einige Chemisten, wie z. E. Herr Jacquin o), in etwas ungewiß gewesen, ob

o) S. 74.

ob nicht vielmehr das flüchtige Laugensalz den Säuren näher verwandt seyn möchte, als die Kalkerde es ist, weil gemeines flüchtiges Laugensalz die in Säuren aufgelöste Kalkerde niederschlägt. Aber diese scheinbaren Widersprüche in der Natur, die freylich keine wahren Widersprüche seyn können, verschwinden auf einmal, wenn man das zu Hülfe nimmt, was uns Black von der fixen Luft gelehrt hat. Und eben darinn, daß die Blackische Lehre so manches Räthsel in der Natur vollkommen begreiflich auflöst, das bey der vorausgesetzten Wahrheit der Meyerischen Behauptungen immer verworrner wird, sehe ich ein der Blackischen Lehre tief eingedrucktes Siegel der Wahrheit. Die Rede ist aber von der ächten Blackischen Lehre, nicht von der von Manchem verunstalteten.

Das flüchtige Laugensalz, an und für sich genommen, ist den Säuren nicht so nahe verwandt, als die Kalkerde; deswegen sondert die Kalkerde aus einem jeden ammoniakalischen Mittelsalze das flüchtige Laugensalz ab und nimmt seine Stelle in der Verbindung mit der Säure dieses Mittelsalzes ein. Eben deswegen schlägt auch das reine flüchtige Laugensalz

salz an und für sich genommen, oder das ätzende flüchtige Laugensalz, den Kalk aus einer Auflösung in Säuren niemals nieder.

Bringt man aber nicht ätzendes, das heißt, mit fixer Luft angefülltes flüchtiges Laugensalz und eine Auflösung der Kalkerde in einer Säure zusammen, so wirken eigentlich zwo Ursachen zugleich zur Zerlegung der Kalkauflösung und der Theile, woraus das nicht ätzende flüchtige Laugensalz besteht. Nicht bloß allein wirkt hier die Säure der Kalkauflösung auf die eigentlichen reinen Laugensalztheilchen; der Zug dieser beyden Dinge gegen einander würde noch nicht groß genug seyn, die Säure der damit verbundenen Kalkerde zu entziehen: weil aber gleichsam von der andern Seite rohe Kalkerde und fixe Luft einander auch anziehen und sich mit einander zu verbinden suchen, so erfolgt nun wirklich eine Zerlegung beyder hier zusammen kommender Körper. Was Eine Ursache allein nicht vermochte, das vermögen nun beyde zugleich wirkende und zu einerley Wirkung abzielende Ursachen. Auf der einen Seite verbinden sich also Säure und flüchtiges Laugensalz, auf der andern, Kalkerde und fixe Luft aus dem

flüchti-

flüchtigen Laugensalze, und so erfolgt der Niederschlag des Kalkes als rohe Kalkerde, durch gemeines oder nicht ätzendes flüchtiges Laugensalz. Wirklich giebt auch der Augenschein, daß dieser Niederschlag ungleich langsamer und unvollkommner geschieht, als der, den man durch feuerfestes Laugensalz bewirkt, weil hier ein Paar schwache Kräfte kaum so viel vermögen, als dort eine einzige ungleich wirksamere.

Cavendish merkt übrigens schon an p), daß bey dem Niederschlage einer Kalkauflösung in Säuren durch nicht ätzendes flüchtiges Laugensalz in etwas ein Aufbrausen geschieht, und daß die Ursache darinn liegt, daß das urinöse Salz mehr fixe Luft enthält, als der Kalk zu seiner Sättigung gebraucht. Eben das hat außer Cavendish und mir Herr Lavoisier angemerkt q), der eben die Ursache der Erscheinung angiebt, die freylich auch mit seinen übrigen Versuchen vollkommen übereinstimmt.

Ich wundere mich übrigens, daß man nicht längst schon Gebrauch von dieser völlig Gnüge thuenden Erklärung des vorher erwähnten

p) S. 170 (427) q) S. 243.

wähnten scheinbaren Widerspruches in der Natur gemacht hat, und daß selbst Vertheidiger der Lehre von der fixen Luft sich hier nicht haben zurecht finden können, da es so sehr natürlich ist, auf sie zu verfallen, und da sie selbst schon von Black gegeben worden ist r), der auch völlig auf eben die Weise erklärt, warum die Magnesie den Kalk aus Säuren niederschlägt, ob sie gleich für sich allein genommen den Säuren gewiß nicht so nahe verwandt ist als die Kalkerde s).

Warum endlich überhaupt da, wo sonst ein Niederschlag der Kalkerde erfolgen sollte, keiner erfolgt, wenn die Kalkauflösung nicht hinlänglich gesättigt ist, das bedarf kaum einer Erklärung. Wenn das Laugensalz, das man der Kalkauflösung zusetzt, noch einen hinlänglichen Ueberschuß von ungebundner Säure bey der Kalkauflösung antrift, so braucht es freylich keine Säure erst zu entbinden, um gesättigt zu werden, und so kann auch keine Kalkerde niedergeschlagen werden.

Wir

r) S. 223 (351). s) S. 221 (250).

Wir wollen nun sehen, wie die Meyerische Parthey alle diese Erscheinungen erklärt, oder etwa zu erklären versuchen könnte.

Durch nicht ätzendes feuerfestes Laugensalz wird der Kalk deswegen aus den Säuren niedergeschlagen, weil dieß Laugensalz den Säuren näher verwandt ist, als die Kalkerde. Der Niederschlag dabey ist roher Kalk, weil freylich keine fette Säure zur Hand ist, die sich daran legen und ihn in lebendigen Kalk verwandeln könnte. Denn hätte man auch vorher lebendigen Kalk in der Säure aufgelöst gehabt, so wäre doch schon bey der Auflösung die fette Säure desselben durch das Auflösungsmittel verdrängt worden, und also verlohren gegangen. Auffangen kann man die fette Säure hierbey zwar nicht; aber darüber muß man sich nun einmal wegsetzen, wenn man ein Anhänger der Meyerischen Parthey seyn will. Man muß glauben, was man nicht sieht; hingegen bey manchem was man wohl sehen könnte, die Augen zudrücken.

Hat man zum Niederschlage ätzendes feuerfestes Laugensalz gebraucht, so ist der aus eben den Ursachen erfolgte Niederschlag jetzt deswegen dem gebrannten Kalke ähnlich, weil

die Säure, indem sie sich mit dem ätzenden Laugensalze verband, die fette Säure aus demselben losmachte, die sich nun an den Kalk legt und ihm die Eigenschaften des wirklich im Feuer gebrannten Kalkes giebt.

Bey diesen nach Meyerischen Lehrsätzen unternommenen Erklärungen bleibt es mir höchst unbegreiflich, warum der mit ätzendem feuerfesten Laugensalze gemachte Niederschlag nicht ganz so schwer wird, als der mit nicht ätzenden Laugensalze erhaltene. Er sollte ja vielmehr schwerer seyn, weil zu ihm noch fette Säure getreten seyn muß, wenn Meyers Theorie bestehen soll.

Nachdem was Black gelehrt hat, ist dieß nicht nur sehr wohl begreiflich, sondern auch nothwendig. Zu dem mit nicht ätzenden Laugensalze erhaltenen Niederschlage ist noch etwas körperliches, die fixe Luft, getreten, die bey dem durch ätzendes Laugensalz gemachten Niederschlage fehlt; jener Niederschlag muß also freylich schwerer seyn als dieser. Wenn Herr Jacquin also diesen Unterschied am Gewichte verschwiegen hat, wie ihm Herr Cranz Vorwürfe darüber macht t); so hat er ihn sicherlich

t) S. 9.

sicherlich nicht deswegen verschwiegen, weil er der Meynung, die er vertheidigt, ungünstig seyn könnte. Eher ist ja diese Erfahrung der Meyerischen Theorie zuwider; aber auch das fühlt Herr Cranz eben so wenig, als er es von manchen andern Erfahrungen weiß, ob die Blackische oder die Meyerische Lehre besser damit bestehen kann.

Auch bleibt es, wenn man Meyers Theorie annimmt, eine höchst unbegreifliche Erscheinung, was nach Blacks Lehre sehr natürlich zugeht, daß das nicht ätzende flüchtige Laugensalz den Kalk aus Säuren niederschlägt, das ätzende hingegen nicht. Man darf auch zur Rettung der Meyerischen Theorie nicht etwa sagen, die Säuren seyn den flüchtigen Laugensalzen näher verwandt als eine jede andere Säure, es könne also das flüchtige Laugensalz schon für sich die Kalkerde von den Säuren absondern, und dieß könne es hingegen nicht, wenn es bereits mit fetter Säure gesättigt ist; denn das Gegentheil von der ersten Behauptung zeigt die Verfertigung des gemeinen Salmiakspiritus mit Kreide, und das Gegentheil der letzten erhellt daraus, daß ätzender Salmiakspiritus mit

Küchensalzsäure gesättigt wiederum einen wahren Salmiak giebt. Auch andere Ausflüchte, die man etwa erdenken möchte, die Meyerische Theorie zu retten, würden immer noch durch die Erfahrung widerlegt werden. Man könnte z. B. etwa noch sagen, die Kalkerde werde wirklich auch durch ätzendes flüchtiges Laugensalz aus der Säure verdrängt und also in der That niedergeschlagen, aber die von dem flüchtigen Laugensalze hierbey losgemachte fette Säure löse sie nun sogleich wieder auf und hindere den eigentlichen Niederschlag. Aber hingegen stritte erstlich abermals die Erfahrung, daß die Kalkerde wirklich den Säuren näher verwandt ist, als das flüchtige Laugensalz, zu folge der Absonderung des urinösen Salzes aus dem Salmiake durch Kreide, und dann auch zweytens ein andrer Satz der Meyerischen Theorie selbst, daß Kalkerde, wenn sie durch Hülfe der fetten Säure in Wasser aufgelöst werden soll, eine sehr große Menge Wasser erfordert, wie das Kalkwasser lehrt.

Also ist hier der schon öfter dagewesene Fall abermals vorhanden: Im Groben reicht die Meyerische Theorie zur Erklärung mancher Erscheinungen zu; sobald man aber die Um-

stände bey den Erscheinungen genauer untersucht, so befriedigt die Meyerische Theorie nicht weiter; da hingegen die Blackische Theorie immer um so viel besser befriedigt, je genauer man sie mit der Erfahrung vergleicht.

Endlich müssen auch hier noch die Arten, wie ätzende Laugensalze ihr ätzendes Wesen wiederum verlieren, näher in Erwägung gezogen werden. Die feuerfesten ätzenden Laugensalze nämlich sowohl, als die flüchtigen, verlieren mit der Zeit an der freyen Luft von selbst ihre ätzenden Eigenschaften und werden nach und nach wieder zu gemeinen, nicht ätzenden Laugensalzen.

Noch geschwinder geht diese Entcaustisirung der Laugensalze, man erlaube mir dieses Wort, von Statten, wenn man zu den ätzenden Laugen das elastische Wesen leitet, welches sich aus andern Laugensalzen oder aus roher Kalkerde beym Aufbrausen mit Säuren entwickelt, und welches eben das ist, was Black die fixe Luft nennt. Die Laugensalze, mit denen man diese Arbeit vorgenommen hat, sind nun weit milder und weniger scharf im Geschmack, sie lassen sich sehr leicht krystallisiren und in eine trockne Gestalt bringen, und

die Laugen selbst nehmen offenbar am Gewicht dabey zu.

Zeugen für die Wahrheit dieses Versuches außer mir, da ich ihn mehrere Male angestellt habe, sind Black, von welchem eigentlich Macbride das Verfahren gelernt hat u), Macbride v), Jacquin w), de Smeth x), Well y), Lavoisier z). Auch haben Macbride a) und de Smeth b) bemerkt, daß die aus gährenden und faulenden Dingen sich entwickelnde fixe Luft eben die Wirkungen hervorbringt.

Daß Herrn Cranzen dieser Versuch nicht gelungen ist, wie er versichern will c), thut gar nichts zur Sache. Wenn ein Versuch Einem Manne seiner Ungeschicklichkeit wegen nicht gelingt, so beweist das nichts gegen die Richtigkeit des Versuches, der desto mehr Andern gelungen ist; und noch weniger beweist es, wenn der Eine sonst bey andern Gelegenheiten

u) Macbride S. 61.
v) S. 62.
w) S. 71.
x) S. 59 f:
y) Rechtfert. S. 22.
z) S. 237.
a) S. 57, 58, 84.
b) S. 61 ff. 65.
c) S. 191 ff.

heiten hinlänglich an den Tag legt, wie unzuverläßig überhaupt seine Versuche sind. Und, man muß darüber erstaunen! Herr Cranz versichert, der Versuch sey ihm nicht gelungen, und erzählt gleichwohl in eben dem Buche, worinn er das versichert, wenige Seiten nach dieser Versicherung; daß er ihm mehr als einmal gelungen ist d).

Was sollen wir aber gar zu Herrn Cranzens 156 Versuche, und zu den von ihm daraus gezogenen Folgen e) sagen? Aetzende Lauge, wie viel? das zu sagen, muß Herr Cranz für eine unerhebliche Kleinigkeit halten, denn er sagt es nicht; in ein weites Glas gegossen stellte er eine Nacht durch in ein mäßig warmes Zimmer: am andern Tage hatte sie 19 Gran am Gewichte verlohren und brauste nun mit Säuren auf — also, schließt er, braust sie auf, weil sie fette Säure ausgedunstet hat. Der Mann kann also nicht begreifen, daß sie Wasser verdunstet und fixe Luft eingesogen haben kann? Bey seinen eignen Versuchen hat er ja selbst gefunden f), daß

 die

d) S. 193, 199.
e) S. 189. f) S. 201, 202.

die Lauge, wenn man in verschlossenen Gefäßen zur Verhütung der Ausdünstung fixe Luft zu ihr geleitet hat, schwerer wird; was hinderts, wenn sie in offenen weiten Gefässen leichter wird?

Die Blackische Parthey folgert aus den angeführten Versuchen, fixe Luft, die sich mit den Laugensalzen verbindet, entcaustisire diese Salze, und weil sie sich auch hierauf krystallisiren, wenn sie nur nicht gar zu viel Wasser bey sich führen, so rühre eben von dieser fixen Luft die Verbindung ihrer Theilchen unter einander zur Bildung der Krystallen her. Sie zieht also unmittelbare Folgen aus unzweifelhaft wahren und öfters wiederhohlten, selbst auch von einem Theile der Gegenparthey zugegebenen Versuchen.

Die Meyerische Parthey behauptet hingegen, die ätzenden Laugensalze würden dadurch entcaustisirt, daß fette Säure aus ihnen verdunstet. Dieß behauptet sie, ob sie gleich die dabey verdunstende Säure nie hat auffangen können und obgleich das Gewicht der Laugensalze wirklich dabey zunimmt, so wie es beym Aetzendmachen derselben wirklich abnimmt; nur weil einmal fette Säure in ätzenden Laugensal-

genſalzen ihrer Meynung nach enthalten seyn muß. Dabey legt diese Parthey noch den Satz zum Grunde, daß die fette Säure durch ihre Gegenwart die Laugensalze an der Krystallisation hindere, da sonst allgemein bekannten Erfahrungen zu folge die Säuren vielmehr die Krystallisation in den Laugensalzen befördern.

Welche von beyden Erklärungen der Entcaustisirung der Laugen verdient den Vorzug? Die, wobey man nichts zur Erklärung gebraucht, als was in die Sinne fällt; oder die, wobey man alles das verwirft was in die Sinne fällt, und sich auf etwas beruft, dessen Daseyn noch nicht erwiesen ist, bey dessen willkührlich angenommenen Daseyn aber auch noch außerdem die Begebenheit sich dennoch ganz anders ereignen müßte, als sie sich wirklich ereignet?

Herr de Smeth g) beruft sich aber noch auf einen Versuch, den er, wie es scheint, der Blackischen Lehre entgegen setzen möchte. Er hat ätzende Laugen noch immer ätzend befunden, nachdem sie vier und zwanzig Stunden

 lang

g) S. 57.

lang in zusammengedruckter Luft gestanden hatten. Recht wohl; aber die zusammengedrückte Luft war keine fixe Luft: sie mag wohl etwas weniges davon enthalten haben, dieß wenige mag sich auch wohl in die Lauge hineinbegeben haben, aber es konnte freylich nicht zureichen, die Lauge wirklich zu entcaustisiren. Genug daß Laugen entcaustisirt werden, wenn man fixe Luft zu ihnen bringt; das hat ja Herr de Smeth selbst wahrgenommen h).

Er hat auch bemerkt, daß Luft mit dem Munde in die Lauge eingeblasen, sie nicht entcaustisire i). Der Othem ist aber auch nicht reine fixe Luft; er enthält freylich dergleichen in einiger Menge, allein er entcaustisirt auch wirklich die Lauge, wie Herr Gaubius und Herr Hahn bey weitern Versuchen gefunden haben, nachdem Herrn de Smeths Schrift schon abgedruckt war k).

Vielleicht ist es dienlich, hier noch anzuführen, wie viel fixe Luft in krystallisirten flüchtigen und feuerfesten Laugensalzen genauen Prüfungen zu folge enthalten ist. Festes

h) S. 58. i) S. 56.

k) Tacts. ab Amerongen diss. de elementis S. 61.

stes urinöses Salz enthält davon nach Cavendish l) 0,528 bis 0,538, nach Lavoisier m), 0,474; krystallisirtes feuerbeständiges nach Cavendish n) 0,423, Sodesalz nach Lavoisier o) wegen des vielen in ihm befindlichen und an 0,637 betragenden Wassers nur nahe an 0,164.

Bis jetzt haben wir noch immer die Meyerische und die Blackische Parthey auf ganz entgegengesetzten Wegen bey der Erklärung einer Menge von natürlichen Erscheinungen angetroffen. Wo Black Gegenwart der fixen Luft zur Erklärung gebraucht, da redet Meyer von Abwesenheit der fetten Säure; und wo Black etwas aus der Abwesenheit der fixen Luft herleitet, da nimmt Meyer Gegenwart der fetten Säure an. Man erwartet nun wohl nicht leicht, daß es auch Erscheinungen giebt, wo die Blackische und die Meyerische Parthey in so fern wenigstens zusammen kommen und einen Weg gehen, daß die eine da gegenwärtige fixe Luft bey der Erklärung zum Grunde legt, wo die andere fette Säure annimmt.

l) Philos. Transact. Vol. LVI. S. 169 (S. 426).
m) S. 230. n) S. 174 (432). o) S. 218.

nimmt. Aber wirklich verhält es sich so, wenn beyde Partheyen vom Verkalktwerden der Metalle reden.

Black selbst hat seine Lehre nicht auf diese Gegenstände angewandt, aber neuere Chemisten, und Lavoisier insbesondere haben es gethan und die vortrefflichsten Versuche darüber angestellt, die abermals der Blackischen Lehre im Ganzen genommen zur augenscheinlichsten Bestätigung dienen.

Daß verschiedene metallische Körper, wenn man sie im Feuer verkalkt, am Gewichte zunehmen, hat man schon lange gewußt, und da der mit Mennig bereitete Salmiakspiritus auch nicht unter die neuern chemischen Erfindungen gezählt werden kann, so hat es auch ehedem nicht an einem Beyspiele gefehlt, wie metallische Kalke Laugensalz ätzend, und selbst noch ätzender machen können, als der ungelöschte Kalk thut.

Ueber die erstere von diesen beyden Erscheinungen hat man sich den Kopf am meisten zerbrochen. Eine der ältesten und gemeinsten Meynungen über die Ursache derselben ist wohl die, daß aus dem Feuer sich etwas an die metallischen Kalke anlege, was

auch

auch selbst die Gefäße, worinn die Kalke verfertigt worden sind, durchdringen könne p). Was dieß eigentlich sey, das getraute man sich vielleicht nicht hinlänglich auszumachen.

Kunkel, der immer über die Feuertheilchen spottete, welche durch die Gefäße kriechen sollten, ist mit dieser Erklärung gänzlich unzufrieden. Er meynt vielmehr q) es komme nur dabey auf eine Aenderung des eigenthümlichen Gewichtes an, und Mennig z. B. sey ohngefähr auf solche Weise schwerer als das Bley, woraus es verfertigt ist, wie eng zusammengeballte Wolle schwerer ist, als los über einander hergeschüttete. Eine zuverläßsig falsche Meynung, die mehr als einer Ursache wegen gar nicht Statt finden kann und meines Wissens wohl von Niemanden heutiges Tages nur wahrscheinlich gefunden wird.

Meyer findet die Ursache von dem Schwerwerden der Metalle beym Verkalken in der fetten Säure, die sich aus den verbrennenden Feuer-

p) New experiments to make fire and flame stable and ponderable, by Rob. Boyle, im III Bande seiner Werke, Lond. 1744. fol. S. 340.

q) Laborat. chem. S. 14

Feuermaterialien allenfalls durch die glühenden Gefäße durch begebe und an die verkalktwerdenden Metalle anlege. Hieraus wird nun, Meyers Meynung nach, nicht nur vollkommen begreiflich, wie das Gewicht des metallischen Kalkes größer seyn kann, als das Gewicht des Metalles, woraus es entstand, sondern auch wie diese Kalke den Laugensalzen eben das ätzende Wesen geben können, das sie sonst von dem gemeinen Kalke erhalten. So, wie nämlich die fette Säure aus dem gebrennten Kalke nach Meyers Voraussetzungen an das damit in Verbindung gesetzte Laugensalz tritt, so begiebt sich auch hier die fette Säure von den metallischen Kalken ab an die Laugensalze. Daher giebt Salmiak mit Mennig destillirt nicht nur einen ätzenden urinösen Spiritus, sonpern es wird auch ein gemeiner urinöser Spiritus ätzend, wenn man ihn über Bleyglätte oder sonst dergleichen destillirt, und feuerfeste nicht ätzende Lauge schon dann, wenn man nur Bleyglätte darinn einweicht. Herr Böhm r) will zwar gefunden haben, daß die Bleyglätte auf diese Weise die feuerfeste Lauge

nicht

r) Exam. acidi pingu. S. 29.

nicht ätzend mache; aber Herr Wiegleb s) versichert doch das Gegentheil aus eignen Erfahrungen; und ich finde allerdings, daß er Recht hat. Ich habe einen Theil durchaus nicht ätzende Lauge auf Bleyglätte, und einen andern auf Mennig gegossen: schon nach einigen Minuten noch, vielmehr aber nach einigen Stunden schmeckte die auf Mennig gestandene Lauge höchst ätzend, die auf Bleyglätte gestandene zwar ätzend, doch nicht so sehr wie die vorige. Mit Säuren brauste jene am wenigsten, diese etwas mehr, doch keine so sehr auf als gemeine Lauge; dahin aber habe ich es durch dieß Einweichen, wenigstens in 48 Stunden, nicht bringen können, daß die Laugen gar nicht aufgebraust hätten.

Die Meyerische Parthey erklärt auch eben hieraus die Vergrößerung des Gewichts bey metallischen Niederschlägen aus Säuren durch Laugensalze oder Kalkwasser. Die in diesen Körpern befindliche fette Säure lege sich an die metallischen Kalke auch hier an, vergrössere ihr Gewicht und gebe ihnen die eignen Farben, die man daran wahrnehme.

s) Vertheid. S. 93.

Das Daseyn der fetten Säure bey den metallischen Kalken, und den Niederschlägen der Metalle, erweisen nun meines Wissens Meyer und seine Nachfolger nur einzig und allein daraus, daß sie schwerer sind als das Metall, woraus sie entstanden, und daß sie die Laugensalze ätzend machen. Die erste Wirkung kann dadurch eben so gut hervorgebracht werden, daß irgend etwas anderes körperliches an diese Körper sich anlegt; und daß die zweyte wirklich die Gegenwart einer fetten Säure erfordert, ist immer noch der Hauptsatz, dessen überzeugenden Erweis wir eben noch von der Meyerischen Parthey erwarten, da er bisher nur durch eine Petitio Principii, das heißt, gar nicht erwiesen worden ist.

Beraud hat in einem eignen Werke t) die Meynung von der Ursache des Schweerwerdens der Metalle bey dem Verkalken am wahrscheinlichsten gefunden, daß etwas in der Luft enthaltenes, von der Luft selbst aber verschie-

t) Dissertation sur la cause de l'augmentation de poids, que certaines matieres acquierent dans leur calcination, par le R. P. Beraud, Iesuite, etc. à la Haye 1748, Octav.

schiedenes, sich an die verkalktwerdenden Metalle anlege und dadurch ihr Gewicht vergrößere. Daß dieß wirklich geschehe, und zwar, daß das, was sich aus der Luft hier an die Metalle anlegt, wirklich die Blackische fixe Luft sey, das zeigen die vom Herrn Lavoisier angestellten und auf mancherley Weise veränderten Versuche meinem Bedünken nach auf das überzeugendeste. Die einzelnen Versuche selbst muß man beym Verfasser nachsehen, der auch die Werkzeuge umständlich beschreibt, mit denen ein Jeder diese Versuche wiederhohlen kann: hier kann ich nur die Resultate aller dieser Versuche auszeichnen.

Die Verkalkung der Metalle durch das Feuer geschieht nicht in gänzlich verschlossenen luftleeren Gefäßen u). In etwas weitern verschlossenen Gefäßen geschieht sie, aber bey weitem nicht so leicht, als in freyer Luft v), und überhaupt immer um so viel leichter, je größer die die Luft berührende Oberfläche des Metalles ist w); auch hat sie dort ihre Gränzen, so daß in einer gewissen Zahl von Cubiczollen

u) Lavoisier S. 255.

v) S. 293. w) S. 255.

zollen Luft nur immer eine bestimmte Zahl von Granen Metall verkalkt werden kann x). Während der Verkalkung des Metalles vermindert sich zugleich die Luft immer in der Verhältniß, in welcher das Metall verkalkt wird, und in eben der Verhältniß nimmt auch das Gewicht des verkalkten Metalles zu y). Als das verkalkte Bley um drittehalb Gran schwerer geworden war, waren $3\frac{3}{4}$ Cubiczoll Luft verlohren gegangen z), die, wenn man sie als fixe Luft ansieht, ohngefähr jenes dem verkalkten Bleye zugewachsene Gewicht haben möchten.

Herr Lavoisier hat auch angemerkt, daß nur ohngefähr der sechszehnte Theil der Luft solchergestalt vom verkalktwerdenden Metalle eingesogen werden kann a): wenn sich die Luft über dem Metalle um diesen Theil vermindert hat, so hört die Verkalkung auf, und das übrige der Luft ist zur Ernährung einer Flamme noch immer geschickt b), auch wird kein Kalkwasser

x) S. 293. Priestley, Philos. Transact. Vol. LXII S. 229.

y) S. 293.

z) S. 290.

a) S. 295.

b) S. 290.

ser darinn niedergeschlagen c), daß also diese übergebliebene Luft vielleicht nur ihrer fixen Luft beraubt seyn könnte. Herr Priestley hat aber bey ähnlichen Versuchen selbst ein Fünftheil, und gar ein Viertheil der Luft sich verlieren sehen d).

Herr Lavoisier hat noch einen höchst merkwürdigen und sehr entscheidenden Versuch angestellt, und ihn der königlichen Akademie der Wissenschaften in einem Aufsatze vorgetragen, der bis jetzt nur vorläufig aus einem französischen Journale e) bekannt ist. Er hat Bley und Zinn in gläsernen zugeschmelzten Gefäßen verkalkt: in den größern Gefäßen ließ sich mehr verkalken, als in den kleinern. Nach geendigter Arbeit waren die Gefäße mit den Kalken genau noch eben so schwer als zuvor; als sie geöfnet wurden, drang die Luft von aussen mit einem Gezische hinein; die Gefäße waren nun schwerer, und zwar genau um so-

c) S. 291. Priestley Philos. Transact. Vol. LXII. S. 230.

d) Philos. Transact. Vol. LXII. S. 230.

e) Observations sur la physique etc. par M. Rozier, Decembre 1774.

viel, als das Metall bey dem Verkalken schwerer geworden war. Der P. Beccaria soll diesen Versuch schon vorher angestellt haben, der auf das augenscheinlichste lehrt, daß die Vergrößerung des Gewichtes der Metalle bey dem Verkalken durchaus nicht von etwas aus dem Feuer in sie dringenden, sondern von etwas aus der Luft dazu tretenden und damit in Verbindung übergehenden herrührt.

Die Wiederherstellung der Metalle aus ihren Kalken geschieht unter einem Aufbrausen f); das Metall wird leichter als der Kalk, aus dem es hergestellt wurde und es entwickelt sich eine ansehnliche Menge einer elastischen der Luft ähnlichen Materie g). Wenn man diese Materie in dazu dienlichen Werkzeugen auffängt, so findet man sie von der gemeinen Luft unterschieden, zum Othemhohlen h) und zur Erhaltung einer Flamme i) ungeschickt; aus Kalkwasser, zu welchem man sie führt, wird sehr schnell der Kalk als Kalkrahm niedergeschlagen k), und überhaupt findet man sie

f) Lavoisier S. 255.
g) Lavoisier S. 258.
h) Lavoisier S. 303.
i) Lavoisier S. 306.
k) Lavoisier S. 311.

ſie demjenigen ähnlich, was ſich beym Brennen des Kalkes aus dem Kalkſteine, oder bey Auflöſungen in Säuren aus dem Kalkſteine oder aus Laugenſalzen entwickelt und von Black und andern fixe Luft genennt wird.

Lavoiſier l) ſtellte, um nur einen ſeiner Verſuche anzuführen, aus ſechs Unzen Mennig durch 6 Drachmen Kohlenſtaub das Bley wieder her, und es entwickelten ſich dabey 560 Cubiczoll Luft. Daß dieſe Menge von fixer Luft nicht den dabey verbrannten Kohlen allein, auch nicht einmal größtentheils, zuzuſchreiben ſey, erhellet daraus, daß zwo Drachmen Kohlen bey dem Verbrennen für ſich allein nur acht Cubiczoll Luft geben m). Dieſen Verſuch hat Herr Lavoiſier ſehr oft wiederhohlt, und immer richtig gefunden.

Alle dieſe Verſuche zuſammengenommen ergeben auf das augenſcheinlichſte, daß die Meyeriſchen Behauptungen von dem, was bey dem Verkalken der Metalle vorgeht, falſch und gegen die Erfahrung ſind, ſo wie ſie ſelbſt durch keine eigentliche und unmittelbare Erfahrung, ſondern nur durch theoretiſche und unzu-

l) S. 265. m) S. 274.

unzureichende Gründe von der Meyerischen Parthey erwiesen worden: daß hingegen die fixe Luft sich an die Metalle, indem diese verkalkt werden, anlegt und ihr Gewicht vergrößsert; daß eben diese fixe Luft bey der Herstellung der Metalle aus ihren Kalken sich wieder davon absondert.

Herr Weigel sagt n), er könne nicht begreifen, wie Metalle bey dem Verkalken dadurch schwerer werden sollten, daß ihnen ihre fixe Luft entzogen werde. Daß dieß geschehe, behaupten wir aber nicht, sondern umgekehrt, daß sich fixe Luft an die verkalktwerdenden Metalle anlege: daß dadurch ihr Gewicht vergrößert werden könne, ist sehr begreiflich, so unbegreiflich freylich der entgegengesetzte, aber meines Wissens von Niemanden behauptete Satz seyn würde.

Wie die Hitze, der man ein Metall aussetzt, machen kann, daß die in der gemeinen Luft enthaltene fixe Luft sich in einer so ansehnlichen Menge an das verkalktwerdende Metall anlegt und in einen so viel engern Raum zusammengepreßt wird, das mag uns immer-

n) Obſervat. chem. et mineralog. P. II. S. 39.

immerhin ein Räthsel seyn; und daß es das ist, das ist um so viel weniger zu verwundern, da wir von der Natur des Feuers selbst so wenig wissen und folglich eben nicht alle Wirkungen desselben begreifen können. Aber die Sache selbst ist dennoch richtig, da sie durch so manche Versuche erwiesen worden ist; und die Wahrheit einer augenscheinlichen Sache dürfen wir deswegen nicht läugnen, weil wir die Ursache davon nicht einsehen. Einigermaßen wird doch durch Herrn Priestley's neuern Bemerkungen die Sache dadurch begreiflich, daß das Brennbare die fixe Luft aus der gemeinen Luft niederschlägt, die sich dann hier an die metallische Kalke anlegt o).

Herr Lavoisier hat noch gefunden, daß metallische Kalke aus Säuren durch Laugensalze oder durch Kalkerden niedergeschlagen immer alsdann schwerer sind, wenn der niederschlagende Körper fixe Luft enthält, als wenn er davon leer ist. Das Gewicht des aus Salpetersäure niedergeschlagnen Quecksilbers vergrößerte sich, wenn der Niederschlag durch Kreide geschahe, um 0,164; wenn er

R 4 durch

o) Exper. and Obseruat. S. 181.

durch gelöschten Kalk hingegen hervorgebracht wurde, um 0, 067 p). Das Gewicht des Eisens vergrößerte sich in dem erstern Falle um 1, 594; in dem letztern um 0, 983 q). Da dieser niederschlagende Körper andern Erfahrungen zu folge bey seiner Auflösung in Säuren die in ihm befindliche fixe Luft verliert, so ist es glaublich, daß sich auch bey diesen auf nassem Wege bereiteten metallischen Kalken die fixe Luft an die metallischen Kalke fest anlegt, und daß überhaupt zwischen metallischen Kalken und fixer Luft eine sehr nahe chemische Verwandschaft Statt findet.

Auch verdienen hier Herrn Wells vortreffliche Versuche über diese Gegenstände r) eine eigne Erwähnung: sie scheinen zu erweisen, daß mehr fixe Luft die metallischen Kalke stärker färbt als weniger fixe Luft. Dieß stimmt auch sehr wohl mit der stärkern Farbe überein, die Bleygelb bey einem längern Brennen erhält, wenn es in Mennig übergeht.

Aber wie kann nun bey diesen Erfahrungssätzen, eigentlich sind sie nichts weiter, die Erfah-

p) S. 249. q) S. 251.

r) Rechtfert. S. 101.

Erfahrung bestehen, daß Mennig und andere metallische Kalke auch die Lugensalze ätzend machen? Ich denke, auf folgende Weise.

Aus dem Salmiake scheidet die Mennig und ähnliche metallische Körper deswegen einen ätzenden urinösen Spiritus ab, weil jene Körper der Säure des Salmiakes näher verwandt sind, als das flüchtige Laugensalz. Und weil das flüchtige Laugensalz im Salmiake von fixer Luft leer ist, so muß es schon deswegen als ein ätzender Spiritus übergehen.

Aber es scheint auch, als ob man den metallischen Kalken noch eine sehr nahe chemische Verwandschaft gegen die fixe Luft überhaupt beylegen müsse, wodurch sie also wohl eben im Stande seyn möchten, Laugensalzen die ihnen beywohnende fixe Luft zu entziehen. Hierdurch macht also vielleicht die Bleyglätte die Laugen, worinn sie eingeweicht ist, oder das flüchtige Laugensalz, das man darüber abdestillirt hat, ätzend. Und hieraus erkläre ich nun eben auch, warum der mit Mennig bereitete Salmiakspiritus in einem noch höhern Grade ätzend ist, als der mit ungelöschtem Kalke verfertigte. Weil nämlich die fixe Luft den metallischen Kalken in einem so auf-

serordentlich nahen Grade verwandt scheint, so ziehen diese durchaus alle, auch die in dem Salmiake selbst enthaltene wenige fixe Luft an sich, welches der Kalk, der der fixen Luft nicht ganz so nahe verwandt ist, auch nicht völlig in eben dem hohen Grade thun kann.

Herr Wiegleb s) fordert noch von den Vertheidigern der Lehre von der fixen Luft eine Erklärung darüber, daß Mennig, Bleyglätte, Blutstein, Eisenfeilspäne, wenn sie mit Salmiak destillirt werden, gleich anfangs einen ätzenden Spiritus geben, wenn diese Körper auch gleich viele Jahre gelegen haben. „Sollten denn diese,“ setzt er hinzu, „als „luftleere Körper angesehen werden können? „Gewißlich nicht.“ Ein augenscheinlicher Beweis, daß Herr Wiegleb gewißlich nicht weiß, was wir behaupten. Freylich sind sie keine luftleeren Körper, auch nicht leer von fixer Luft, sondern vielmehr umgekehrt sehr stark damit angefüllt. Weil sie aber der fixen Luft so sehr nahe verwandt sind, so sind sie immer noch im Stande, und wenn sie auch Jahrhunderte gelegen hätten, theils dem Laugensalze für

s) Vertheid. S. 41.

für sich schon die diesem beywohnende fixe Luft zu benehmen, und es also ätzend zu machen; theils auch dem urinösen Salze des Salmiaks die Säure zu entziehen, und dieß also in ätzender Gestalt abzusondern. Hingegen ließe sich vielleicht eher bey Annehmung der Meyerischen Theorie erwarten, daß dergleichen Körper mit der Zeit ihre fette Säure verdunsten möchten.

* * *

Ich schließe nun die bisher angestellten Untersuchungen und Vergleichungen der Blackischen und der Meyerischen Theorie untereinander mit einigen daraus abgeleiteten allgemeinen Betrachtungen.

Die Vertheidiger der fetten Säure nehmen eine gewisse Materie als wirklich in der Natur vorhanden an, und legen ihr diese und jene Eigenschaften bey: aus ihrer Gegenwart oder Abwesenheit bey verschiedenen Körpern, und aus jenen der fetten Säure beygelegten Eigenschaften, erklären sie dann die an diesen Körpern bemerkten Erscheinungen.

Die Wahrheit ihrer Theorie hängt also davon ab, ob erstlich diese Materie mit den

ihr

ihr beygelegten Eigenschaften wirklich in der Natur vorhanden ist; dann zweytens, ob sich jene Erscheinungen aus ihr ohne Anstoß völlig begreiflich erklären lassen.

Das Daseyn der fetten Säure können sie durch nichts weiter erweisen, als dadurch, daß sie behaupten, es lasse sich an jenen Erscheinungen durchaus keine befriedigende Erklärung geben, wenn man nicht eine solche fette Säure als wirklich in der Natur vorhanden annehme.

Man würde also nicht ungerecht seyn, wenn man von den Vertheidigern der fetten Säure vorerst einen eigentlichen unmittelbaren Beweis von dem Daseyn der fetten Säure forderte. Wenn indessen aus der Meyerischen Theorie alles das vollkommen befriedigend erklärt werden könnte, was daraus erklärt werden soll, ohne daß irgend ein Anschein vorhanden wäre, daß man von diesen Erscheinungen noch auf eine andere befriedigende Weise Rechenschaft geben könnte, so wäre es billig, die Meyerische Theorie für wahrscheinlich, oder auch wohl für sehr wahrscheinlich zu halten, so wie man sich bey einer Theorie der Elektricität z. B. begnügen würde,

aus der sich alle dahin gehörigen Erscheinungen vollkommen begreiflich erklären ließen; oder so wie man das Copernicanische System für wahr hält, weil es alle himmlische Begebenheiten vollkommen erklärt und sich alle Begebenheiten am Himmel gerade so zutragen, wie sie sich zutragen müssen, wenn Copernicus Recht hat.

Aber bey den Meyerischen Erklärungen jener Erscheinungen aus der Abwesenheit, der Gegenwart, den Eigenschaften dieser fetten Säure, findet sich ferner hin und wieder Manches zu erinnern. Verschiedene Erscheinungen werden wirklich, wenn man es genauer untersucht und auf alle sich dabey findenden Umstände dabey Rücksicht nimmt, nicht von den Vertheidigern der fetten Säure auf dem Wege, den sie wählen, erklärt. Bey ihren Erklärungen finden sich hin und wieder Widersprüche unter sich selbst, oder bey der Vergleichung derselben mit andern ausgemachten Erfahrungssätzen. Von allen diesen Sätzen finden sich nicht seltene Beweise in den vorhergeschickten Untersuchungen.

Die Gegenparthey setzt nicht das Daseyn der fixen Luft, der Materie, wovon ihre Theorie

rie abhängt, als erwiesen oder als nothwendig voraus, sondern sie thut durch wirkliche Erfahrungen die Gegenwart oder Abwesenheit derselben bey den Körpern dar, wo sie sagt, es sey fixe Luft vorhanden oder abwesend. Sie legt nicht dem einen Körper fixe Luft bey, sie spricht sie dem andern nicht ab, weil sie das nöthig findet, um gewisse Begebenheiten zu erklären, sondern weil sich bey dem einen darinn liegende fixe Luft den Sinnen darstellt, bey dem andern durch keine Kunst entdeckt werden kann.

Aus der Gegenwart oder Abwesenheit dieser durch unläugbar gewisse Versuche wirklich erwiesenen fixen Luft erklärt sie eine sehr ansehnliche Reihe von Erfahrungen auf die zusammenhangendeste Weise, ohne im geringsten dazu eine andere Materie zu Hülfe zu nehmen, deren Daseyn etwa noch nicht erwiesen werden könnte.

Dadurch, daß sie von allen denen Erscheinungen, von welchen die Meyerische Parthey behauptet, sie lassen sich, ohne daß man eine fette Säure annimmt, gar nicht erklären, gleichwohl befriedigende und zusammenhangende Erklärungen giebt, ohne eine fette

Säure

Säure anzunehmen, zeigt sie zugleich, daß der ganze Grund der Meyerischen Theorie, die Nothwendigkeit eine fette Säure anzunehmen, nichts sey.

Was man bisher gegen die Blackische Lehre eingewandt hat, kann sie nicht umstoßen; weil alles dieß entweder der wahren Blackischen Lehre gar nicht entgegen ist, und man oft die Sätze, welche man widerlegen wollte, gar nicht verstand; oder auch, weil man sich auf falsche und also nichts erweisende Erfahrungen berufen hat um daraus die Blackische Theorie zu widerlegen.

Man hat das auch noch hin und wieder als eine große Vollkommenheit der Meyerischen Theorie angesehen, daß man aus ihr Erklärungen von noch einer Menge anderer, den ungelöschten Kalk eigentlich gar nichts angehender Erscheinungen herleiten konnte, wohin die Blackische Theorie bey weitem nicht hinreicht. Giebt nicht die Meyerische Parthey Rechenschaft davon, warum glühende Kohlen roth sind; warum Vitriolöl raucht; erklärt sie nicht die Wirkung des Knallgoldes, des Knallpulvers und des Schießpulvers, die Farben der metallischen Kalke und was der-

gleichen mehr ist? Entwickelt Meyer nicht sogar die Ursachen der Elasticität der Luft aus seiner Theorie, und lehrt er uns nicht die elektrische Materie kennen? Wenn hat je ein Chemist von der Gegenparthey von dem allen und ähnlichen Dingen Rechenschaft gegeben?

Auf diese Anpreisung der Meyerischen Theorie im Gegensatze der Blackischen gehört mehr als Eine Antwort.

Einmal gelten doch Folgerungen und Erklärungen aus einer Voraussetzung immer nur in so fern, als diese Voraussetzung selbst wahr ist. Die Meyerische Parthey erklärt alle diese, und vielleicht noch mehrere Erscheinungen, aus einer Voraussetzung, deren Wahrheit nicht nur keinesweges bis jetzt dargethan worden ist, sondern von der man überdem noch sagen muß, daß sie aus eben angeführten Gründen in einem hohen Grade unwahrscheinlich ist. So hören also schon deswegen jene Erklärungen auf, Erklärungen zu seyn.

Zweytens scheint Meyer nur, noch aus einer andern Ursache, da Erklärungen aus seiner Theorie zu geben, wo er wirklich keine giebt. So wie er überhaupt eine fette Säure annimmt, weil er sich ohne sie fertig zu

werden

werden nicht getrauet, so wie diese den Sinnen nie darzustellende Materie ferner sauer seyn muß, weil sie seiner Meynung nach den Kalk im Wasser auflöslich macht und weil das einer bloßen Voraussetzung nach nur eine Säure kann; so wie auf eben die Weise, wie die fette Säure unter Meyers Händen ihr Daseyn erhielt, sie auch mit allen den Eigenschaften versehen wird, die Meyer seinen Voraussetzungen zu folge ihr beyzulegen nöthig findet, so geht es auch hier mit allen den übrigen Erklärungen aus der Meyerischen Theorie. Ihr Schöpfer legt alles in die Prämissen, was er in den Folgerungen wieder finden will, und da muß er es nun freylich wohl wieder finden. Aber solchergestalt erklärt Meyer eben so wenig eine Reihe natürlicher Begebenheiten, als Jemand künftige Begebenheiten vorher prophezeyhet, der das, was er vorher sagt, gerade erst angeordnet hat, wie er es haben will, daß es erfolgen soll.

So erklärt Meyer die rothe Farbe der glühenden Kohlen daraus, daß er seiner fetten Säure vorläufig eine rothe Farbe beylegt t); die

t) S. 190.

die Farben metallischer Niederschläge eben so nur daraus, daß er vorläufig annimmt, die fette Säure färbe diese Niederschläge so, wie sie wirklich gefärbt sind: ich finde wenigstens keinen andern Grund weder bey Meyer, noch bey irgend einem Vertheidiger seiner Lehre. Darinn folgt ihm nun Herr Wiegleb getrost nach, und erklärt gleichfalls die rothe Farbe des Zinnobers u) und des rothen Quecksilberpräcipitates v) aus der fetten Säure; eigentlicher: er schließt aus der rothen Farbe dieser Körper, es möge wohl fette Säure in ihnen enthalten seyn, und was ist nun leichter, als einen Weg ausfindig zu machen, auf welchem fette Säure nach den übrigen Meyerischen Voraussetzungen zu diesen Körpern gelangen kann, da diese Materie beynahe allerwärts vorhanden seyn soll? Herrn Wells Scherz w) ist sehr gegründet, wenn er sagt, ihn wundere, daß man noch nicht die rothe Farbe, welche die Krebse beym Sieden erhalten, gleichfalls von der fetten Säure hergeleitet habe.

Aber

u) Kleine chym. Abhandl. S. 33.

v) Fortges. kleine chym. Abhandl. S. 151.

w) Rechtfert. S. 106.

Aber zum Unglücke für diese Wieglebische Erklärung der rothen Farbe des Quecksilberpräcipitats findet nun Herr Bucholz x), daß sich auch im Brennpuncte eines großen Brennglases vollkommen rothes Quecksilberpräcipitat verfertigen lasse, wo doch keine Meyerische fette Säure seyn kann.

Eigentlich verhält es sich so mit allem, was Meyer aus seiner fetten Säure erklärt. Und wenn er sich gar über seine Sphäre hinaus begiebt, wenn er die Ursachen der Elasticität der Luft entwickeln, wenn er die elektrischen Erscheinungen erklären will, so haben selbst seine größten Verehrer gewünscht, Meyer möchte alles das nie geschrieben haben. Einer davon y) sagt so gar, das könne man kaum noch ertragen.

Und das ist eben drittens ein Hauptfehler bey den von der Meyerischen Parthey herrührenden Erklärungen, daß sie sich an Gegenstände wagt, um sie zu erklären, bey denen es gar keiner Erklärung weiter bedarf. Die

x) S. 88.

y) Allgem. deutsche Bibl. VI. B. 2 St. S. 18.

Wirkung der Springkölbchen zu erklären, hat Herr Wiegleb die fette Säure nöthig z); längst schon hat man diese zu erklären gewußt, ohne fette Säure dabey zu gebrauchen. Ich habe schon bey einer andern Gelegenheit gewünscht, daß die Chemisten sich doch etwas mehr mit den übrigen Zweigen der Naturkunde bekannt machen möchten.

Hieher gehören auch Meyers Bemerkungen über die Entstehung des Schimmels, wozu wohl die fette Säure nichts beytragen möchte.

Ist das nun an Black und denen, die ihm folgen, ein Fehler, daß sie nicht so viel erklären, als Meyer nach seiner Weise erklärt, das heißt, nur zu erklären glaubt? Ich denke es sey besser, wenig, aber dieß desto richtiger zu erklären, als viel zu erklären zu versprechen, und am Ende im Grunde nichts zu erklären.

Black und Meyer gehen auf zweenen ganz von einander unterschiedenen Wegen. Dieser räth

z) Kleine chym. Abhandl. S. 65.

räth so zu sagen allerwärts, ob da nicht fette Säure im Spiele seyn möge, und dann fehlt es ihm nicht, allerwärts Wirkungen derselben wahrzunehmen, weil er ihr freylich an Zahl und Natur unendlich verschiedene Wirkungen vorläufig zugeschrieben hat. Jener erklärt nur die Erscheinungen aus den Wirkungen der fixen Luft, wo er wirklich ihren Eintritt oder Austritt von veränderten Eigenschaften der Körper begleitet sieht. Da reicht nun Black freylich nicht so weit mit seinen Erfahrungen, als die Meyerische Einbildungskraft sich ausbreitet; aber ist das ein Fehler an Black?

Lächeln muß ich, wenn mancher sonst einsichtsvoller Mann etwa eine Reihe von Begebenheiten hinschreibt, und dann fordert, man solle sie aus der Theorie der fixen Luft erklären, wenn anders diese Theorie wahr heissen solle. Wie viele Begebenheiten giebt es, welche die fixe Luft gar nichts angeht; sollen die dennoch aus der Theorie von der fixen Luft erklärt werden? So fordert Herr Weigel a) z. B. aus der Theorie von der fixen Luft eine

a) Observ. chem. et mineralog. P. II S. 40.

Erklärung davon, um nur eine von seinen Forderungen anzuführen, warum ölichte durchsichtige Materien die Lichtstralen stärker brechen, als andere durchsichtige Körper von eben der Dichtigkeit. Das kann man freylich aus der Theorie von der fixen Luft nicht erklären, aber die hört deswegen nicht auf wahr zu seyn. Mit einem Messer kann ich nicht schreiben, aber es ist dennoch wahr, daß es Messer in der Welt giebt, und daß Messer sonst nützliche Werkzeuge sind.

Meiner Einsicht nach bleibt die Blackische Theorie so lange wahr, bis Jemand zeigt, daß die Versuche, worauf sie gegründet ist, falsch sind, oder daß ausser der fixen Luft allerwärts da noch eine andre Materie im Spiele seyn muß, wo die Wirkungen Statt finden sollen, die Black und diejenigen, welche ihm folgen, bloß aus Gegenwart und Abwesenheit der fixen Luft erklären.

Die Meyerische Theorie hingegen für wahr oder auch nur für wahrscheinlich zu halten, dazu ist nicht eher Grund vorhanden, als bis man das Daseyn einer fetten Säure, ohne Petitio Principii erwiesen, und alle die übrigen

gen Schwierigkeiten außerdem noch gehoben hat, die sich den bisherigen Erklärungen daraus entgegen setzen lassen. Oder wenn man sich nicht getrauet, einen augenscheinlichen Beweis von dem Daseyn der fetten Säure zu führen; sie dergestalt den Sinnen vorzulegen, wie Black die fixe Luft den Sinnen darstellt, so müßte ein Vertheidiger der fetten Säure, wenigstens nach gänzlich umgestoßenen Blackischen Systeme, die völlige Zulänglichkeit der Meyerischen Theorie zur Erklärung aller daraus erklärten Erscheinungen zeigen.

II.

Bemerkungen über den mineralischen Purpur.

Der mineralische Purpur ist ein dunkelrothes Pulver, welches dem Glase, womit es zusammen geschmolzen wird, gleichfalls eine Purpurfarbe mittheilt, und aus einer Auflösung des Goldes in Königswasser durch Hülfe des Zinnes niedergeschlagen wird. Viele Chemisten übergehen diese Materie, welche besonders zum rothen Schmelzglase und zum Porcellänmalen gebraucht wird, gänzlich mit Stillschweigen; andere reden nur kürzlich davon, und die, welche mehr davon erwähnen, versichern zugleich fast einmüthig, daß es ein nicht so ganz leicht zu bereitendes Pulver sey, und daß es einem bisweilen mißlingt, wenn man glaubt, alles gethan zu haben, was geschehen mußte, ohne daß man sieht, was die Ursache davon sey, daß der Versuch mißrathen ist. Ich selbst habe das wahr gefunden, und eben deswegen mich bemühet ausfündig zu machen,

machen, worauf es eigentlich bey der Verfertigung dieses merkwürdigen Pulvers ankomme. Endlich ist es mir gelungen, die Umstände zu entdecken, von denen der glückliche Ausgang des Versuchs abhängt, und seit der Zeit ist mir die Verfertigung des mineralischen Purpurs nie mißlungen. Mit diesen Untersuchungen mußten natürlicher Weise andre in genauer Verbindung stehen, welche die Frage betrafen, was der mineralische Purpur eigentlich sey und wie er bey denen Verbindungen des Goldes mit dem Zinne entsteht, bey welchen man ihn erhält.

Der sicherste Weg, guten mineralischen Purpur zu erhalten, ist der, daß man feines Gold und das reinste Zinn jedes besonders in schicklichen Auflösungsmitteln auflöst und dann diese Auflösungen unter Beobachtung gewisser Handgriffe zusammenschüttet. Es giebt aber noch andere Wege den mineralischen Purpur zu verfertigen, von welchen ich nachher auch reden werde.

Was die Bereitung der Goldauflösung anlangt, die man zur Verfertigung des mineralischen Purpurs gebraucht, so ist gar nichts dabey zu erinnern. Es ist gleichviel, ob man

sie durch die Wärme beschleunigt, oder langsamer in der Kälte macht. Das dazu erforderliche Königswasser wird am besten so bereitet, daß man zum Scheidewasser nach und nach immer mehr Salzspiritus, oder Küchensalz, oder Salmiak setzt, so lange bis man sieht, daß ein darinn gelegtes Goldblättchen gehörig von dem Auflösungsmittel angegriffen wird. Nicht so gut ist es, immer in einerley und einer fest gestellten Verhältniß dem Scheidewasser das Salz zuzusetzen, wodurch man es in Königswasser verwandeln will, weil bekanntermaaßen das Scheidewasser das eine Mal stärker ist, als das andre Mal. Im Uebrigen habe ich immer angemerkt, daß es keinesweges nöthig ist, die Goldauflösung zu sättigen, wenn man den mineralischen Purpur damit bereiten will, obgleich verschiedene Schriftsteller eine solche Sättigung als nothwendig vorschreiben. Sehr oft habe ich den besten Purpur, den man sich nur wünschen kann, aus einer Goldauflösung erhalten, die nichts weniger als gesättigt war.

Mehr Schwierigkeiten macht die Verfertigung einer solchen Zinnauflösung, die zur Bereitung des mineralischen Purpurs brauchbar

bar ist, da sie zu dieser Absicht vollkommen klar seyn und keinen Zinnkalk enthalten muß. Es kommt daher insbesondere darauf an, zu verhüten, daß das Königswasser, welches man zur Auflösung des Zinnes bestimmt hat, nicht zuviel Salpetersäure enthält, da diese Säure das Zinn mehr zu einem weissen Kalke zerfrißt, als eigentlich auflöst.

Indessen darf auf der andern Seite auch nicht zuviel Küchensalzsäure in diesem Auflösungsmittel seyn, weil in dergleichen Königswasser das Zinn mit einer schwarzen Rinde oder Haut überzogen und dadurch die gänzliche Auflösung desselben verhindert wird. Dieß ist eine um so viel sonderbarere Erscheinung, da die reine Küchensalzsäure für sich allein das Zinn vollkommen auflöst. Der selige Vogel scheint ein solches zu viel Salzsäure enthaltendes Königswasser zur Zinnauflösung gebraucht zu haben, weil er sagt a), das Königswasser zerfresse das Zinn in einen schwarzen Kalk und löse es nur unvollkommen auf. Aber dieß ist nicht zu fürchten, wenn man nur nicht zu viel Küchensalzsäure in das Königswasser gebracht,

sondern

a) Institut. chem. §. 739.

sondern beyde Säuren vielmehr in der rechten Verhältniß mit einander vermischt hat. Diese Verhältniß aber kann man auf keine Weise besser finden, als wiederum durch Versuche, weil die sauren Spiritus bald stärker bald schwächer sind. Ich pflege dabey folgender Gestalt zu verfahren.

Zu vier Theilen Scheidewasser setze ich einen Theil gemeinen Salzspiritus, und lege dann ein kleines Stückchen reines Zinn hinein. Wenn dieß in der Kälte vollkommen in der Vermischung aufgelöst wird, so ist es ein Beweis, daß man sogleich die rechte Verhältniß zwischen beyden Säuren getroffen hat. Wird aber das Zinn mehr in einen Kalk zerfressen als wirklich aufgelöst, so gieße ich das Auflösungsmittel in ein anderes Gefäß, damit der Kalk zurückbleibt, und setze mehr Salpeterspiritus zum Königswasser, wenn der Kalk eine schwarze Farbe hat; umgekehrt aber mehr Salzspiritus, wenn der Kalk weiß ist. Nun lege ich wieder ein kleines Stückchen Zinn hinein, um die Beschaffenheit meines Auflösungsmittels zu versuchen, und verfahre dann wieder so: überhaupt verfahre ich auf diese Weise so lange, bis sich das Zinn vollkommen in

dem

dem Königswasser auflöst, ohne einen Kalk fallen zu lassen, bis auf das Wenige von einem schwärzlichten Pulver, welches aus dem Zinne jederzeit zu Boden fällt, wenn man es auflöst b), dessen aber in einer so geringen Menge Zinn, als man bey diesen Prüfungen des Auflösungsmittels verbraucht, nur eine so geringe Menge ist, daß sie gar nicht in die Augen fällt.

In dem solchergestalt zubereiteten Auflösungsmittel muß nun das allerfeinste Zinn langsam und in der Kälte aufgelöst werden; auch muß man mit aller Sorgfalt verhüten, daß während der Auflösung selbst keine Hitze durch die Wirkung des Königswassers auf das Zinn entstehe und das Zinn nicht verkalkt niederfalle; denn dadurch würde die Auflösung zu ihrer Absicht unbrauchbar werden. Dieß kann man gar leicht erhalten, wenn man nur das Zinn immer in ganz geringer Menge in das Auflösungsmittel trägt, und nicht eher etwas davon weiter zusetzt, als bis das vorhin eingetragene Zinn sich gänzlich aufgelöst hat.

b) Baumé, chymie Tome II S. 488.

hat. Baumé giebt den Rath c), man solle die Flasche, worinn man das Zinn auflösen will, in ein großes Gefäß mit kaltem Wasser setzen: dieser Rath ist wenigstens überflüßig, da man auch ohne ihn zu befolgen, gar keine Hitze in der Auflösung zu befürchten hat, wenn man nur immer wenige Grane von dem Zinne auf einmal zum Auflösungsmittel bringt. Auch habe ich angemerkt, daß es gar nicht nöthig ist, das Königswasser vorher mit destillirtem Wasser zu verdünnen, ehe man das Zinn auflöst, wie Macquer anräth d); wie auch, daß die Zinnauflösung eben so wenig als die Goldauflösung gesättigt zu seyn braucht. Baumé versichert zwar e), man erhalte bisweilen gar keinen Purpur, wenn beyde Auflösungen nicht vollkommen gesättigt seyen; aber ich habe häufig aus ungesättigten Auflösungen eben so guten Purpur erhalten, als aus gesättigten, und bey Baumés Erfahrungen mag wohl ein anderer Umstand als der, daß die Auflö-

c) Chymie, Tome II S. 491.

d) Allgemeine Begriffe der Chemie, nach Herrn Pörners Uebersetzung 3 Theil, S. 202.

e) Chymie, Tome III S. 85.

Auflösungen nicht gesättigt waren, Ursache davon gewesen seyn, daß er keinen Purpur dabey erhielt. Gewöhnlich habe ich mich einer Zinnauflösung bedient, die zu der Stärke gebracht war, daß sie eine bräunlich orangegelbe Farbe hatte.

Es ist auch eine sehr nöthige Bemerkung, daß die Zinnauflösung jederzeit frisch gebraucht werden muß; solche nämlich, die man schon einige Zeitlang aufbewahrt hat, giebt gar keinen Purpur. Wie lange aber eine wohlbereitete Zinnauflösung zur Verfertigung des mineralischen Purpurs aufbewahrt werden kann, das läßt sich gar nicht im Allgemeinen sagen. Hat man das Gefäß genau verschlossen gehalten, so bleibt die Auflösung länger brauchbar; auch läßt sich eine größere Menge davon länger aufbewahren ohne zu verderben, als eine geringere. Das sicherste Kennzeichen, daß die Auflösung des Zinnes zur Verfertigung des mineralischen Purpurs noch dient, ist ihre dunkle Farbe; denn je heller diese wird, desto weniger brauchbar ist die Auflösung. Indessen kann man einer durch das Alter schon gänzlich verdorbenen Zinnauflösung dadurch, daß man ihr ein wenig Zinn

auf-

aufs Neue zusetzt, nicht nur ihre vorige dunklere Farbe, sondern auch das Vermögen wieder geben, mit einer Goldauflösung den Purpur hervorzubringen.

Sehr viel bey der Verfertigung des Purpurs hängt nun aber von der rechten Vermischung beyder flüssigen Materien mit einander ab; und es ist mir wenigstens immer sehr unerwartet und befremdend vorgekommen, daß eben hierinn die Vorschriften der unterschiedenen Chemisten so sehr von einander abweichen, da nach meinen Versuchen nur eine einzige Art der Vermischung mit Recht empfohlen werden kann. Folgendes sind meine Versuche darüber.

Ich vermischte eine reine Goldauflösung und eine reine Zinnauflösung mit einander, ohne weder die eine, noch die andere vorher mit Wasser verdünnt zu haben: statt eines Purpurs erhielt ich ein beynahe schwarzes Gerinne, das zwar roth wurde, als ich es mit destillirtem Wasser verdünnte, aber doch eher braunroth als purpurfarben aussahe. Nun versuchte ich den von Andern gegebenen Rath, in unverdünnte Goldauflösung ein kleines Stück Zinn zu legen; und augenblicklich setzte

sich

sich über das Zinn allenthalben her ein ganz schwarzes Pulver, das bey der Bewegung des Glases sich zwar absonderte und zu Boden setzte, bald darauf aber in kleine Bröckchen zusammen backte, die mit Wasser verdünnt zwar ein rothes, doch nicht purpurfarbenes Pulver gaben. Weiter legte ich nach Glaubers Rathe f) in eine sehr stark mit destillirtem Wasser verdünnte Goldauflösung ein Zinnblättchen, und ich erhielt hier ein Pulver, das man eher ziegel- als purpurfarben hätte nennen mögen.

Ich sahe also wohl, daß die gewöhnlicher Weise, den Purpur zu verfertigen, noch immer die beste sey, bey welcher man die Goldauflösung stark mit Wasser verdünnt mit der Zinnauflösung versetzt; und bey diesem Verfahren hatte ich wirklich vorher schon mehrere Male guten Purpur erhalten. Da verschiedene Schriftsteller, z. Ex. Herr Gellert g), versichern, es komme hierbey sehr auf die rechte Verhältniß des hinzuzusetzenden Wassers an, so versuchte ich auch hier unterschiedene Verhält-

f) Deutschlands Wohlfarth 4 Theil, 519 S.

g) Metallurgische Chemie, S. 271.

Verhältnisse, und fand, daß bey einer nicht völlig gesättigten Goldauflösung, deren ich mich gewöhnlich bedient habe, hundert Theile Wasser auf einen Theil der Goldauflösung, bey einer völlig gesättigten Goldauflösung aber zweyhundert Theile Wasser jedesmal zureichen. Nie aber habe ich bemerken können, daß eine noch größere Menge Wasser weitern Einfluß auf die Verschönerung des Purpurs und die Erhöhung seiner Farbe gehabt hätte.

Daß das destillirte Wasser hier einen grossen Vorzug vor andern Wasser habe, versteht sich ziemlich von selbst; die in dem gemeinen Wasser gewöhnlich enthaltenen Kalk- und Salztheilchen könnten nämlich gar leicht eine schädliche Wirkung auf die aufgelösten Metalltheile haben und sie vor der Zeit niederschlagen. Nächst dem destillirten Wasser ist Regenwasser beynahe eben so gut zu gebrauchen, wenn man es mit der Vorsicht eingesammelt hat, die Herr Marggraf zu einer zwar andern Absicht empfielt h); und nächst diesem Flußwasser, aus welchem man sich durch die Ruhe die darinn etwa schwimmenden Unreinigkeiten hat

h) Chemische Schriften 1 Band 293 S.

hät setzen lassen. Aber am allerschlechtesten ist das gemeine Brunnenwasser, zumal unser Göttingisches, das so voll von Kalktheilen ist, daß es von der Zinnauflösung ganz milchicht wird; der damit bereitete mineralische Purpur fällt ziemlich stark ins Violete, zumal wenn die Zinnauflösung, deren man sich bedient, nicht sehr frisch ist. Ueberhaupt habe ich angemerkt, daß besonders zwo Ursachen zu machen pflegen, daß der Purpur etwas violet ausfällt; einmal, wenn man eine etwas zu alt gewordene Zinnauflösung zu seiner Verfertigung gebraucht, und dann, wann aus dem Wasser, das man zur Verdünnung anwendet, Kalktheilchen sich absondern und mit dem Purpur sich vermischen. D'Arclais de Montamy will auch bemerkt haben, daß der Purpur gern ins Violete falle, wenn man bey seiner Verfertigung zuviel Zinnauflösung gebraucht habe i); aber das habe ich nicht bemerken können, sondern eher einen ins Bräunlichte spielenden Purpur bey zu häufig zugesetztem Zinne erhalten, der dadurch wieder

i) Abhandlung von den Farben zum Porcellän= und Emailmahlen, S. 108.

verbessert und eigentlich purpurfarben gemacht werden konnte, daß ich noch während des Niederschlages mehr von der Goldauflösung hinzusetzte. Am leichtesten und sichersten aber findet man die Verhältniß zwischen der zu vermischenden Gold- und Zinnauflösung, welche den Purpur in seiner schönsten Farbe giebt, durch Versuchen, weil es dabey freylich auf den Grad der Stärke beyder Auflösungen ankömmt.

Wenn man nun zu der stark mit Wasser verdünnten Goldauflösung die Auflösung des Zinnes gesetzt hat, so entsteht in dem Gemische immer um so viel früher die Purpurfarbe, je besser und frischer die Zinnauflösung ist, durch welche man den Purpur bereitet. Auch habe ich angemerkt, daß derjenige Purpur allemal der beste ist, der am geschwindesten in dem Gemische beyder Auflösungen zum Vorscheine kömmt; der langsamer sich färbende ist auch immer an Farbe schlechter, so wie es ein Zeichen von mangelhafter Zinnauflösung ist, wenn die Purpurfarbe in der Vermischung spät zum Vorscheine kömmt.

Ausser der Auflösung des Zinnes in gemeinem Königswasser habe ich auch einen Versuch

such mit einer andern Auflösung in Königswasser gemacht, das ich aus zweenen Theilen rauchenden Salpeterspiritus, einem Theile rauchenden Salzspiritus und dreyen Theilen Wasser mit einander vermischt bereitet hatte. In diesem Auflösungsmittel löste sich das reinste Zinn von Malacca viel heftiger auf, als in gemeinem Königswasser, und dabey verlohr sich allmälig die Farbe des Auflösungsmittels, die im Anfange ziemlich orangegelb war. Endlich erhielt ich eine Auflösung ohne alle Farbe, die aber doch allmälig grünlichtgelb wurde, und, nachdem ich sie von dem in geringer Menge in ihr liegenden schwärzlichten Kalke abgeseihet hatte, mit einer durch destillirtes Wasser verdünnten Goldauflösung vermischt, einen vortrefflichen Purpur gab.

Ferner versuchte ich anstatt der Zinnauflösung in Königswasser Libav's rauchenden Spiritus. Ich tröpfelte davon in eine mit destillirtem Wasser verdünnte Goldauflösung, und es entstand sehr langsam in dem Gemische eine Purpurfarbe, die etwas ins Violete fiel. Nach sechs Stunden erst hatte sich der Purpur zu Boden gesetzt.

Statt des destillirten Wassers bediente ich mich auch zur Verdünnung der Goldauflösung sowohl des rectificirten Weingeistes, als auch des destillirten Essigs, und erhielt mit diesem einen sehr schönen mineralischen Purpur, der sich aber langsam zu Boden setzte. Mit jenem wurde der Purpur nicht so schön.

Dieß sind meine Versuche über die Bereitung des mineralischen Purpurs; denn in Ansehung des Abwaschens dieses sich allmälig zu Boden setzenden Pulvers durch öfters aufgegossenes destillirtes Wasser habe ich nichts anzumerken. Nun noch einige Anmerkungen über die Entstehung des Purpurs und seine Natur.

Herr Vogel hat schon sehr richtig bemerkt k), daß der Purpur aus Gold und Zinn zugleich bestehe, und Baumé behauptet sogar l), der größte Theil des Purpurs sey Zinn und der geringste Gold; man müsse den Purpur eher durch Gold niedergeschlagenes Zinn, als durch Zinn niedergeschlagenes Gold nennen.

Wahr

k) Institut. chemiae §. 780.

l) Chymie experimentale, Tome III S. 85.

Wahr ists, daß der Purpur aus beyden, aus Gold und aus Zinn zugleich, besteht, und es mag auch seyn, daß mehr Zinn als Gold darinn anzutreffen ist; aber die Farbe des Purpurs ist doch wohl zuverläßig dem Golde allein zuzuschreiben. Dieses Metall zeigt überhaupt jedesmal dann, wann es in sehr zarte Theile getheilt ist, eine Purpurfarbe, wie aus so vielen Erfahrungen erhellet. So hat Orschall m) das Küchensalz dadurch purpurfarben werden sehen, daß er es acht Stunden lang mit Blattgolde in der Hitze erhielt. So nimmt Papier oder Leinewand, die man in eine Goldauflösung getaucht und dann an der Luft getrocknet hat, bisweilen eine Purpurfarbe an, wie Baumé bemerkt n), und wie ich selbst einige Male gesehen habe. Und schon Cassius meynt o), die Purpurflecken, welche die Goldauflösung auf der Haut hervorbringt, seyen dem mineralischen Purpur in Ansehung der Entstehung ähnlich. Hieher gehört auch Zwelfers violetpurpurfarbenes Pul-

m) Sol sine veste, S. 14.

n) Chymie experimentale, Tome III S. 87.

o) De auro, S. 106.

ver, aus Gold ohne Zinn bereitet, das er Goldsafran genannt hat p); es ist nichts anders als ein feiner Goldstaub durch zerflossenes Weinsteinsalz aus einer salzichten Auflösung niedergeschlagen. Endlich bemerkt Orschall q) sogar, daß das Glas sich auch schon durch einen feinen Goldstaub, womit man es schmelzt, purpurfarben färbt, so wie Baumé r) das nämliche in Ansehung des durch die Kieselfeuchtigkeit niedergeschlagenen Goldes anmerkt.

Wenn nun aber der mineralische Purpur seine Farbe dem Golde allein zu verdanken hat, so fragt es sich, wozu denn das Zinn nutze, das man zum Niederschlage gebraucht. Denn da die Purpurfarbe sich nur erst von der Zeit an in der Goldauflösung zeigt, da dieser die Zinnauflösung zugesetzt ist, so muß doch wohl das Zinn selbst etwas zur Entstehung des mineralischen Purpurs beytragen.

Hier versteht es sich auch ziemlich von selbst, daß das Zinn das Gold aus seinem Auflö-

p) Animaduers. in pharmacop. Augustan. S. 466.

q) Sol sine veste, S. 18.

r) Chymie experimentale, Tome III, S. 75.

Auflösungsmittel absondere und niederschlage, und es eben hierdurch in ein solches feines und deswegen roth erscheinendes Pulver verwandele. Allein in der Erklärung der Art, wie das Zinn dieß bewirkt, bin ich mit den übrigen Chemisten, die sich darüber erklärt haben, nicht einerley Meynung. So viel ich nämlich weiß, sagen sie alle, das Königswasser habe eine nähere chemische Verwandschaft gegen das Zinn als gegen das Gold; es lasse also, wenn Zinn zu einer in ihm gemachten Goldauflösung gesetzt werde, das Gold fallen, um sich mit dem Zinne zu verbinden; und so erfolge hier der Niederschlag. Ich stelle mir die Sache vielmehr so vor. Weil Gold und Zinn ein Paar Metalle sind, die einen starken Hang oder eine nahe chemische Verwandschaft gegen einander haben, wie schon daraus erhellet, daß eben im mineralischen Purpur so viel Zinn anzutreffen ist; so geschieht vielmehr der Niederschlag des Goldes durch das Zinn vermittelst eben dieser genauen Verwandschaft des Zinnes mit dem Golde selbst, nicht mit dem Königswasser.

Wenn man Gold durch Eisen aus dem Königswasser niederschlägt, so sondert es sich

aus diesem feinen Auflösungsmittel in metallischer Gestalt ab. Die Ursache liegt hier darinn, daß das Eisen dem Königswasser näher verwandt ist als das Gold; das Auflösungsmittel läßt also das Gold nun fallen, und dieses erscheint als ein zarter Goldstaub, weil es zwar freylich fein gepulvert sich absondern muß, doch nicht so fein, daß es seinen metallischen Glanz dabey verlieren könnte. Schlägt man hingegen das Gold aus dem Königswasser durch hinzugesetztes Zinn nieder, so ist der feine Goldstaub allerwärts dergestalt durch kleine Zinntheilchen gleichsam verdünnt indem sich das Gold mit dem Zinne so gern verbindet, wie andere Erfahrungen lehren, daß es sein metallisches Ansehen verliert und nun in der Farbe erscheint, die allem höchst fein zertheilten Golde zukömmt. Zinn und Eisen würden ohne Zweifel, wenn sie beyde auf einerley Weise das Gold niederschlügen, und zwar nur dadurch, daß sie dem Golde sein Auflösungsmittel entziehen, das Gold auch in einerley Gestalt und Ansehen niederschlagen. Dieß geschieht der Erfahrung zufolge nicht, und das Gold wird bey seinem Niederschlage durch Zinn weit feiner getheilt, als wenn

man es durch Eisen niederschlägt; hiervon muß eine besondere und bey dem Zinne nur allein vorhandene Ursache seyn, und die weiß ich in nichts anderm zu finden, als in der nahen chemischen Verwandschaft zwischen dem Golde und dem Zinne.

Ich stelle mir daher vor, wenn Gold und Zinn in Einer Auflösung zusammengebracht werden, so ziehen sich diese beyden Metalle einander so stark an, daß sie Klümpchen bilden, die zu groß sind, als daß sie noch in den Zwischenräumen des Auflösungsmittels hangen bleiben könnten; sie fallen also nieder und zeigen sich in der Farbe, die allem sehr fein getheilten Golde zukömmt.

Hieraus kann ich begreifen, warum nur eine frische und ohne alle Wärme bereitete Zinnauflösung zur Verfertigung des mineralischen Purpurs dienen kann. So wie nämlich auch andere Metalle auf eine gedoppelte Weise von den Säuren aufgelöst werden können; einmal so, daß sie ganz und gar, und unzerstört, in die Zwischenräume des Auflösungsmittels treten, und dann auch so, daß bloß ihre metallische Erde nach dem Verfliegen des

Brenn-

Brennbaren in das Auflösungsmittel aufgenommen wird, so geht es auch dem Zinne. Wenn das Zinn nur ganz langsam und ohne Erhitzung von dem Königswasser aufgelöst wird, so tritt es ganz und unzerlegt in das Königswasser, und nun schlägt es das Gold, wie die Erfahrung lehrt, auch als mineralischen Purpur nieder. Hat aber die Zinnauflösung durch die Länge der Zeit ihr Brennbares verdunstet, oder es gleich während der Auflösung wegen der Heftigkeit der Auflösung verlohren, so hat man nicht sowohl eine Auflösung des Zinnes, als vielmehr eine Auflösung eines Zinnkalkes in Königswasser, und diese schlägt aus der Goldauflösung keinen Purpur nieder, weil sie dasjenige Metall nicht in sich enthält, das sich mit dem Golde verbinden und dieß gleichsam dergestalt verdünnen muß, daß es einen Purpur ausmachen kann. Denn ein metallischer Kalk hat gegen ein anderes Metall nicht weiter eben den Grad der chemischen Verwandschaft, den das Metall selbst dagegen hatte, woraus er entstanden ist, wie dieß wohl Niemand in Zweifel ziehen wird.

Auch hierüber habe ich einen Versuch angestellt. Ich brachte eine Zinnauflösung, welche in der Versetzung mit der Goldauflösung einen vortrefflichen Purpur gab, in die Hitze; sie wallte stark auf, und wurde trübe; sie verlohr hierbey das Brennbare, wie sich schon daraus schliessen ließ, daß ihre dunkelbraune Farbe verlohren gieng. Nun wurde die Auflösung in der Kälte zwar wieder hell, aber sie blieb bleich, wie sie über dem Feuer geworden war, und gab mit der Goldauflösung versetzt, keinen Purpur. Daß hier die Verwandschaft des nun verkalkten Metalles gegen die Säure des Königswassers eben durch die Verkalkung geschwächt oder gar aufgehoben seyn sollte, ist wohl nicht wahrscheinlich; denn die Auflösung war doch immer noch klar und durchsichtig. Diese Verwandschaft kann also auch nicht wohl als die Ursache des Niederschlages des Goldes angesehen werden, weil sie fortdauerte, und dieser dennoch nicht weiter dadurch geschahe. Aber Zinnkalk hatte freylich nicht mehr eben die Verwandschaft gegen das Gold, die Zinn selbst dagegen hatte; er konnte also auch nicht von dem Golde angezogen werden, er konnte also auch nicht das Gold

nieder-

niederschlagen; das heißt: er konnte keinen Purpur hervorbringen.

Hiermit stimmt auch überein, was d'Arclais de Montamy anmerkt s), daß eine Zinnauflösung zur Verfertigung des Goldpurpurs brauchbar eine längere Zeit aufbewahrt werden kann, wenn man höchst rectificirten Weingeist hinzugemischt hat. Hierdurch wird nämlich verhindert, daß das Zinn bey der Auflösung sein Brennbares nicht so geschwind verlieren kann, weil der Weingeist selbst Brennbares enthält.

Baumé behauptet übrigens t), das Gold selbst verliere etwas von seinem Brennbaren, indem man mineralischen Purpur daraus macht; oder vielmehr schon, indem man es im Königswasser auflöst. Dieß sagt er, aber meiner Einsicht nach beweist er es noch nicht; denn nicht immer ist ein Metall dann im eigentlichen Verstande verkalkt, das heißt, seines

s) Abhandlung von den Farben zum Porcellän- und Emailmahlen, S. 104, 113.

t) Chymie experimentale, Tome III, S. 72, 85.

nes Brennbaren beraubt, wann es seinen metallischen Glanz verlohren hat. Aber vielleicht rede ich hiervon ein anderes Mal.

Den mineralischen Purpur stelle ich mir also nur als Gold vor, das durch Hülfe des Königswassers und des Zinnes so fein gepulvert und dabey mit dem feinsten Zinnstaube so genau vermischt und verdünnt ist, daß es nun wie aller höchst feiner Goldstaub purpurfarben aussieht und dem Glase eben diese Farbe mittheilt.

III.

Chemische Untersuchungen des rothen Alaunes,

den die Gebrüder Gravenhorst zu Braunschweig verfertigen.

Die Herren Gravenhorst zu Braunschweig, welche in ihrer Fabrik unterschiedene nützliche chemische Präparate zu mancherley Behuf verfertigen, und Salmiak, Glaubersalz, und mehr dergleichen, wohlfeiler und dabey besser verkaufen, als man sonst diese Waaren kaufen kann, machen auch einen Alaun von einer bleichrothen Farbe, den sie unter dem Namen des römischen Alaunes verkaufen. Sie versichern, er sey zu verschiedenen Absichten ungleich besser zu gebrauchen, als der gemeine Alaun und der, der unter dem Namen des römischen Alauns verkauft wird, ja man treffe sogar bey den Materialisten jetzt keinen ächten römischen Alaun an, und könne sich daher in der Färberey auch nicht die Vortheile von dem unter diesem

Namen verkäuflichen Alauen versprechen, der wahre römische Alaun, und der, welchen sie verfertigen, gebe. Da ich fand, daß dieser gravenhorstische rothe Alaun sich in verschiedenen Eigenschaften sehr von allem andern Alaune unterscheidet, so gerieth ich auf den Einfall, ihn etwas näher zu untersuchen, und trug hierauf meine Bemerkungen darüber im Jahre 1775 der königlichen Societät der Wissenschaften zu Göttingen vor.

Ich weiß nicht, ob das die Herren Gravenhorst übel genommen haben. Aber bald darauf, nachdem ich es gethan hatte, fand ich in dem Hannöverischen Magazine einen Aufsatz, worinn sehr über den Fehler der Herren Gelehrten, wie es hieß, geklagt wurde, daß sie auch künstliche Producte untersuchten, da ihnen doch noch natürliche genug zu untersuchen übrig waren. Hierdurch werde den Künstler geschadet, meynte man, die dergleichen verfertigten; das Publicum verliere selbst dabey, weil alsdann Dinge dieser Art von Andern vielleicht in ungleicher und geringerer Güte nachgemacht wurden, u. s. w. Dieß alles wurde so vorgetragen, daß mir gar kein Zweifel darüber übrig bleiben konnte,

 meine

meine Untersuchungen des Gravenhorstischen Alaunes hätten diese Beschwerden veranlaßt.

Kaum aber kann ich mir vorstellen, daß diese Beschwerden über mich von den Herren Gebrüdern Gravenhorst selbst herrühren sollten. Hätte ich öffentlich gesagt, der Salmiak, den sie verfertigen, bestehe aus Küchensalzsäure und flüchtigem Laugensalze, so würden sie doch wohl nicht ungehalten darüber geworden seyn; denn ich hätte alsdann bezeugt, daß ihr Salmiak auch nach meinen Versuchen wahrer Salmiak, und folglich zu allen den Absichten brauchbar sey, wozu man Salmiak gebrauchen kann. Eben so, glaube ich, versündige ich mich nicht in Ansehung des Gravenhorstischen rothen Alaunes, wenn ich anzeige, was für Bestandtheile ich in ihm gefunden habe. Ich möchte selbst sagen, ich könne auf den Dank seiner Verfertiger Anspruch machen, wenn ich anzeige, woraus er besteht; denn ein chemisches Product läßt sich nicht besser gebrauchen, als wenn man weiß, woraus es besteht; und so könnte selbst der Künstler aus Interesse wünschen, daß man seine Arbeiten dieser Art chemisch untersuche.

Wenn

Wenn ich Geheimnisse der Fabrik entdeckt und dieser dadurch Nachtheile zugezogen hätte; wenn ich gewisse Vortheile, die man sich macht, um die Producte so gut, und doch so wohlfeil, liefern zu können, verrathen hätte, so verdienten vielleicht meine Untersuchungen die darüber vorgebrachten Klagen. Vielleicht auch nicht; denn ich weiß nicht, ob ich mehr Verbindlichkeit gegen die Fabrikanten, als gegen das Publicum hätte, etwas geheim zu halten, was mir Niemand als ein Geheimniß anvertrauet hat, was ich vielmehr selbst ausgefunden habe. Aber ich würde doch auch zuverlässig sehr gewissenhaft darinn seyn, dergleichen Dinge, wenn ich sie auch selbst ausfündig gemacht hätte, öffentlich bekannt zu machen, von denen ich nur einigermaßen vermuthen konnte, daß Einigen, zumal Männern, die als einsichtsvolle und geschickte Künstler Hochachtung verdienen, Verdruß dadurch gemacht würde.

Dieß ist nicht der Fall mit demjenigen, was ich über den Gravenhorstischen Alaun bekannt gemacht habe; es betrifft nur einige von den Theilen, woraus er besteht, nicht die Art, wie er gemacht wird. Wer das,

was ich von dem Gravenhorstischen Alaune bekannt gemacht habe, dazu nutzen kann, zum Schaden der Fabrik welchen nachzumachen, der muß zuverlässig auch so viele Kenntnisse von der Chemie, und auch noch wohl mehr, besitzen, als zur Anstellung und Anwendung der von mir beygebrachten Versuche erforderlich waren, und dann nutzen ihm meine Untersuchungen zu jener Absicht nicht; einem andern aber können sie dazu noch weniger nutzen; ohngefähr wie die Beschreibung einer künstlichen Uhr Jemanden, der nicht mit Uhrmachen umzugehen weiß, nicht in den Stand setzt, diese Uhr nachzumachen, derjenige aber, der sie nachmachen kann, sie auch aus einander zu nehmen und also ihren Bau zu erforschen weiß, sobald er es für gut findet zu thun.

Böse werden aber muß der Uhrmacher nicht, dem ich ein künstliches Uhrwerk abkaufe, wenn ich es hierauf aus einander nehme, um seine Einrichtung zu sehen; denn ich habe es ihm bezahlt. Nähme ich das Uhrwerk bloß aus Neugierde aus einander, so könnte mir das schon Niemand verübeln, noch weniger wenn ich es thäte, um dem Publico die Einrichtung,

richtung, und mithin auch die Vorzüge der neuen Einrichtung, zu zeigen; am wenigsten könnte es mir der Uhrmacher verübeln, wenn ich bey meiner Beschreibung der Einrichtung der Uhr den Leuten zugleich sagte: Seht, der Mann dort macht neue Uhren von der und der besondern Einrichtung; ihr könnt euch darauf verlassen, daß sie die guten Eigenschaften haben, die er an ihnen rühmt, weil ich finde, daß sie so gebauet sind, daß sie diese Eigenschaften haben können.

Doch nichts weiter hiervon, sondern vielmehr gleich die von mir an dem Gravenhorstischen Alaune gemachten Bemerkungen. Man kauft dieses Salz in Krystallen von einer unordentlichen Gestalt, woran man nichts weider sehen kann, als daß der Gravenhorstische Alaun allerdings sowohl von dem gemeinen Alaune, als auch von demjenigen, der unter dem Namen des römischen Alaunes verkauft wird, ziemlich unterschieden sey. Diese Krystalle sind von mittlerer Größe, durchsichtig und bleichroth oder rosenfarben, auch keinesweges mit einer solchen bleichrothen Erde von aussen überzogen, wie man an dem gewöhnlichen rö-

mischen Alaune wahrnimmt; vielmehr ist der Gravenhorstische Alaun an und für sich selbst und auch im Innern röthlich. Er löst sich daher auch gänzlich im Wasser auf, da der Alaun, den man unter dem Namen des römischen kauft, vielmehr die ihn von aussen überziehende Erde bey seiner Auflösung fallen läßt.

Im Geschmacke kömmt der Gravenhorstische Alaun mit dem gemeinen ohngefähr überein, ausser daß man ihn nicht ganz so herbe nennen möchte. Auch erfordert er nicht ganz so vieles Wasser zur Auflösung als der gemeine Alaun. Dieser bedarf nämlich bey dem vier und sechzigsten Grade der Wärme nach dem Fahrenheitischen Thermometer beynahe $18\frac{1}{2}$ Theile Wasser zur Auflösung, der Gravenhorstische hingegen in eben der Wärme kaum acht Theile.

Krystallisirt man den Gravenhorstischen Alaun durch ein langsames Abrauchen seiner Auflösung, so erhält man Krystallen, die ein Oktaedrum vorstellen, an dem zwo einander gegenüberstehende Spitzen, bisweilen auch wohl mehrere, abgestumpft sind; jedoch so, daß die beyden viereckichten Pyramiden, woraus das Oktaedrum besteht, die eine

rechts,

rechts, die andere links, geschoben sind, so daß man die Krystallen geschobene Oktaedra mit abgestumpften Ecken nennen möchte. Nicht selten habe ich aber auch Krystallen daraus erhalten, die noch mehr von der Gestalt eines Oktaedri abzuweichen scheinen, ob sie gleich bey einer nähern Betrachtung in der Hauptsache wirklich diese Gestalt haben. Beym ersten Anblicke möchte man diese Krystallen für sechseckichte Prismata halten, nur sind zwey von den Parallelogrammen, welche sie begränzen, selbst wiederum aus ein Paar Parallelogrammen zusammengesetzt, die einen sehr stumpfen Winkel unter einander machen; und hierdurch werden also zwey andere von den zur Seite stehenden Parallelogrammen eigentlich zu Fünfecken. Man kann sich hier wirklich ein Oktaedrum unter diesen Krystallen gedenken, wenn man nur den beyden vierseitigen Pyramiden, woraus es zusammengesetzt ist, statt der ebnen Grundfläche, worinn beyde einander berühren, eine aus mehrern Ebnen zusammengesetzte Grundfläche beylegt. Ob so etwas eigentlich eine Pyramide genannt werden kann oder nicht, das thut nichts zur Sache; man sieht doch gleichwohl daraus,

daß diese sonderbar gestalteten Krystallen von den gewöhnlichen Alaunkrystallen nicht so ganz und gar unterschieden sind, ob sie gleich eigentlich durch zwey Sechsecke, vier Fünfecke und vier Vierecke begränzt werden. Und ähnliche Krystalle habe ich wirklich selbst aus gemeinem Alaune bisweilen erhalten, so daß also im Ganzen genommen, der Gravenhorstische Alaun in der Gestalt der Krystallen sich eigentlich nicht merklich von dem gemeinen unterscheidet.

Im Feuer verhält er sich hingegen ganz anders als der gemeine Alaun. Dieser zerfließt bekanntermaaßen in der Hitze, weil er so viel Wasser in sich enthält, daß er dadurch in der Hitze aufgelöst werden muß, bis das Wasser von ihm verdunstet ist, und nun der ausgetrocknete, oder, wie man zu sagen pflegt, gebrannte Alaun zurückbleibt: der Gravenhorstische Alaun schmelzt hingegen nicht im Feuer; sondern wird allmälig undurchsichtig und weiß, nur daß sich hin und wieder eine bleichviolete Farbe an ihm zeigt. Hierbey steigt ein starker Dampf von ihm auf, der sehr urinös riecht, und endlich bleibt eine weisse Materie übrig, die nicht ganz so locker ist, als

als der gemeine gebrannte Alaun, am Gewicht 10 Drachmen und 53 Gran, wenn man zwo Unzen Gravenhorstischen Alaun geröstet hat.

Als ich diese Salzmasse einer noch größern Hitze aussetzte und der Schmelztiegel beynahe zum Glühen kam, so floß endlich das Salz und nahm eine dem Berggrüne ähnliche grüne Farbe an. Es wog nun nur noch 6 Drachmen und 46 Gran; im Geschmacke war es nur wenig herber als vor dem Rösten. In Regenwasser aufgelöst, gab es eine bleich rosenfarbene Auflösung, aus der ich beym Abrauchen darinnen Gravenhorstischen Alaun unverändert wieder erhielt, ausser daß sich ein wenig von einer weißlichten Erde daraus abgesondert hatte.

Um die Alaunerde aus dem Gravenhorstischen Alaune niederzuschlagen und diese einer nähern Prüfung zu unterwerfen, löste ich davon in viel heissem Regenwasser auf und setzte zerflossenes Weinsteinsalz mit Wasser verdünnt nach und nach hinzu. Das Gemisch wurde sogleich milchfarben, brauste auf und gab einen starken urinösen Geruch von sich, der sich im ganzen Laboratorio verbreitete. Gleichwohl fiel die Alaunerde aus dieser Auflösung

des Gravenhorstischen Alaunes viel langsamer nieder, als wenn man sie aus gemeinem Alaune niederschlägt, und es giengen mehrere Stunden darüber hin, wobey der starke urinöse Geruch immer fort dauerte. Und selbst nach drey bis vier Tagen sonderte sich noch immer fort ein wenig Alaunerde aus der Lauge ab, und man spürte eben so lange noch das Urinöse im Geruche.

Nachdem ich die Erde gesammelt und mit Regenwasser mehrere Male abgewaschen und getrocknet hatte, fand ich sie im Aeusserlichen ganz der gemeinen Alaunerde ähnlich, nur daß sie bleich rosenfarben war, zumal so lange sie noch mit Feuchtigkeit durchdrungen war, denn nach dem gänzlichen Austrocknen ließ sich die röthliche Farbe an dieser Erde weniger bemerken; die von dem Niederschlage übrig gebliebene Salzlauge gelinde abgeraucht und krystallisirt gab einen vitriolisirten Weinstein.

Auf die reine Erde, die ich bey dem Niederschlage erhalten hatte, goß ich nun so viel Vitriolspiritus, als zur Sättigung derselben erforderlich war. Die Erde löste sich leicht und bald unter einem Aufbrausen darinn auf, und die gesättigte Auflösung gab nach dem Abrauchen

rauchen einen wiederhergestellten Gravenhorstischen Alaun, dessen Krystallen sich zwar bey dem ersten Anblicke von den aus dem Gravenhorstischen Alaune mit Fleiß erhaltenen Krystallen in ihrer Gestalt zu unterscheiden schienen, aber doch mehr in der Verhältniß der Seiten als in der eigentlichen Gestalt selbst davon abwichen. Und einige wenige Krystallen erhielt ich doch auch von diesem wiederhergestellten Gravenhorstischen Alaune, die dem verkäuflichen mit Behutsamkeit krystallisirten in der Gestalt völlig glichen. Sonst hatte dieser wiederhergestellte Alaun eben den Geschmack wie der Gravenhorstische, welchem er auch in allen übrigen Eigenschaften glich, den einzigen Umstand ausgenommen, daß er nach dem Rösten im Feuer geschmolzen nicht eine grüne, sondern vielmehr eine schöne blaue Farbe zeigte.

Ich röstete hierauf die wohl abgewaschene Erde, und sie wurde ziemlich bald eben so grün, wie vorher der Gravenhorstische Alaun selbst. Mit gleichviel calcinirten Borax zusammengeschmolzen gab sie ein schön blaues Glas, das der Smalte in allem ähnlich sahe. Mit gleichviel Mennig zusammengeschmolzen machte

machte sie ein schwammichtes Glas von einer blaugrünen Farbe.

In der Färberey scheint der Gravenhorstische Alaun dadurch einen Vorzug vor dem gemeinen zu verdienen, daß er aus den Farbmaterialien nicht nur die färbenden Theilchen stärker auszieht, sondern auch die Farben selbst der Wolle tiefer einbeitzt. Ich löste gleichviel von gemeinem und von Gravenhorstischen Alaune in gleichviel Regenwasser dergestalt auf, daß ich ein Paar ziemlich dünne Alaunauflösungen dadurch erhielt, und setzte nun beyden gleichviel gepulverte Cochenille zu. Die Auflösung des Gravenhorstischen Alaunes färbte sich hier viel schneller und stärker, und, ich möchte sagen, schöner roth, als die Auflösung des gemeinen Alaunes. Was aber der Gravenhorstische Alaun beym Rothfärben der Wolle selbst eignes habe oder vorzügliches leiste, darüber habe ich keine eignen Erfahrungen; nur höre ich, die Farbe werde bey dem Gebrauche desselben zwar etwas bleicher, aber doch schöner und glänzender, und dringe tiefer in die Wolle ein.

Ich habe auch einen Versuch gemacht, den Gravenhorstischen Alaun zur Verfertigung einer

ner Lackfarbe anzuwenden, und dazu diejenige gewählt, welche der berühmte Herr Director Marggraf kürzlich aus der Krappe bereiten gelehrt hat a), und die alle mir wenigstens bekannten Lackfarben an Schönheit bey weitem übertrift. Aber zu dieser Art von Arbeit kann ich den Gravenhorstischen Alaun keinesweges empfehlen. Ich erhielt damit eine ganz bleiche Lackfarbe, die man kaum rosenfarben nennen konnte und die beym Waschen mit destillirtem Wasser immer bleicher wurde, zuletzt auch kaum noch gefärbt war; dahingegen war das Wasser, oder vielmehr die Salzlauge, woraus ich den Lack niedergeschlagen hatte, blutroth. Mit gewöhnlichem Alaune erhielt ich aus eben der Krappe einen vortrefflichen Lack, und so kann also die Ursache, warum ich dergleichen mit dem Gravenhorstischen Alaune nicht erhalten konnte, nur darinn liegen, daß die Erde desselben den färbenden Schleim der Pflanzen nicht gehörig in sich aufnimmt.

Wir

a) Nouveaux Mémoires de l'Academie royale des sciences et belles lettres, année, 1771, S. 3.

Wir wollen nun sehen, was aus allen diesen bisher erzählten und einigen noch zu erzählenden Versuchen in Ansehung der Natur des Gravenhorstischen Alaunes, und seines Unterschiedes von dem gemeinen folgt. Dahin gehört, daß beyde ein die Vitriolsäure enthaltendes erdichtes Mittelsalz sind. Denn daß der Gravenhorstische Alaun eben sowohl als der gemeine die Vitriolsäure in sich enthält, kann wohl Niemand in Zweifel ziehen, da man erstlich nach dem Niederschlage der Alaunerde aus ihm durch Weinsteinsalz einen vitriolisirten Weinstein erhält, zweytens aber auch dadurch den Gravenhorstischen Alaun wieder herstellen kann, daß man die daraus niedergeschlagene Erde wiederum mit Vitriolsäure sättigt. Daher rührt es auch wohl, daß der Gravenhorstische und der gemeine Alaun, im Ganzen genommen, einerley oktaedrische Gestalt in ihren Krystallen zeigen.

Eben aus dieser übereinstimmenden Gestalt der Krystallen aber, so wie auch daraus, daß der Gravenhorstische Alaun im Geschmacke und in andern Eigenschaften dem gemeinen Alaune sich ziemlich ähnlich zeigt, läßt sich auch allerdings schließen, daß selbst die

in

in ihm enthaltene Erde nicht so ganz und gar von der gemeinen Alaunerde unterschieden sey. Schon dadurch, daß man dieß Salz einen Alaun nennt, und es mit Recht so nennt, weil es im Geschmacke, Gestalt der Krystallen und mehreren Umständen mit dem wahren Alaune übereinstimmt, läßt sich allemal folgern, daß es auch ausser der Vitriolsäure eine nicht gänzlich von der gemeinen Alaunerde unterschiedene Erde enthalten müsse, weil doch wohl eine andere Erde in Verbindung mit der Vitriolsäure andere Eigenschaften zeigen müßte, als die Alaunerde. Hiermit stimmen auch allerdings die zuvor von mir beygebrachten Versuche überein.

Ob nun aber schon der Gravenhorstische Alaun mit Recht ein Alaun genannt zu werden verdient, und nicht etwa eine fremde und von der Alaunerde völlig unterschiedene Erde in sich enthält, so fällt es dennoch leicht in die Augen, daß einiger Unterschied zwischen der Erde des Gravenhorstischen Alaunes und der gemeinen Alaunerde allemal Statt findet. Daß die Erde des Gravenhorstischen Alaunes röthlich ist, das gehört nicht hieher; denn das rührt, wie sich bald ergeben wird, von

fremden mit ihr verbundenen Metalltheilen her. Aber die Erde an sich scheint stärker mit der Vitriolsäure zusammenzuhangen als die gemeine Alaunerde, wie aus ihrer langsamen Absonderung von dieser Säure durch Hülfe des dazu gesetzten feuerfesten Laugensalzes erhellet. Und dann ergiebt auch der von mir vorhin erzählte Versuch, worinn ich den Gravenhorstischen Alaun zur Verfertigung einer Lackfarbe anzuwenden suchte, daß die Erde desselben die färbenden Theilchen der Pflanzen bey weitem nicht so gut in sich aufnimmt, als die gemeine Alaunerde. Vielleicht rührt es auch von einigem Unterschiede zwischen der gemeinen und der Gravenhorstischen Alaunerde her, daß der Gravenhorstische Alaun sich in einer ungleich geringern Menge Wasser auflöst, als der gewöhnliche Alaun. Aber diesen Unterschied genauer zu entwickeln verspare ich bis zu einer andern Zeit, und bleibe vorjetzt nur bey demjenigen stehen, was dem Gravenhorstischen Alaune die rothe Farbe giebt, die im Feuer bald in eine grüne, bald in eine blaue Farbe übergeht.

Nur sey es mir erlaubt, vorher noch eines andern Unterschiedes unter dem gemeinen

und dem Gravenhorstischen Alaune zu erwähnen, der gleichfalls erheblich scheint. Er besteht darinn, daß der Gravenhorstische Alaun eine so ansehnliche Menge urinöses Salz enthält, wovon in dem gemeinen Alaune nur bisweilen eine geringe Menge, und zwar nur alsdann anzutreffen ist, wann bey der Krystallisation desselben fauler Urin gebraucht worden ist, wie man auf einigen Alaunhütten zu thun pflegt. Dieser ansehnlichen Menge vom urinösen Salze in dem Gravenhorstischen Alaune ist der starke urinöse Geruch zuzuschreiben, der sich beym Brennen desselben zeigt. Vielleicht rührt auch nur von ihr das Geschobene in der Gestalt der Krystallen her, und die besondere Wirkung des Gravenhorstischen Alaunes in der Färberey, da er die färbenden Theile der Cochenille tiefer in die Wolle einbeitzt. Wenigstens bemerkt Hellot b), daß etwas urinöses Salz beym Rothfärben gebraucht, eben diese Wirkung hervorbringt.

Was nun die röthliche Farbe des Gravenhorstischen Alaunes insbesondere betrifft, so

b) Färbekunst, nach Herrn Hofrath Kästners Uebersetzung, S. 220.

so ließ sich leicht im Voraus vermuthen, daß sie von Metalltheilchen herrühre, welche dieser Alaun bey sich führt. Eisentheile können es nicht seyn, weil Wasser, worinn Galläpfel eingeweicht sind, von hinzugesetztem Gravenhorstischen Alaune im geringsten nicht schwärzlich oder dunkel gefärbt wird; auch läßt sich vom Eisen nicht einmal eine röthliche Farbe in einem Salze erwarten, die im Feuer in eine grüne oder blaue übergeht.

Aber auch vom Kupfer kann diese Farbe nicht herrühren. Dieses Metall verräth sich da, wo es auch selbst in einer sehr geringen Menge vorhanden ist, sehr leicht, wenn man einen urinösen Spiritus hinzusetzt, durch eine blaue Farbe. Diese Farbe habe ich aber nie zum Vorscheine kommen sehen, ich mochte den Gravenhorstischen Alaun roh und für sich, oder nach dem Brennen in einem schwachen oder starken Feuer, oder auch nur die Erde desselben allein mit Salmiakspiritus übergiessen, wie ich wollte. Herr Pörner erwähnt zwar eines röthlich gefärbten Alaunes c), den er aus

c) In seiner Uebersetzung der allgemeinen Begriffe der Chemie in alphabetischer Ordnung, 3 Theil 97 S.

aus gemeinem Alaune durch hinzugesetzten blauen Vitriol und Salmiak oder faulen Urin erhalten hat, und dessen röthliche Farbe nur dem Kupfer des blauen Vitrioles zuzuschreiben seyn kann; aber dieser mir unbekannte röthliche Alaun des Herrn Pörners ist doch wohl von dem Gravenhorstischen gänzlich unterschieden, in welchem ich wenigstens zuverlässig nichts von Kupfertheilchen habe entdecken können.

Da die Farbe des Gravenhorstischen Alaunes in der Erde desselben ihren Sitz hat und diese Erde von allen sauren Spiritusen gänzlich aufgelöst wird, so ließ sich nicht hoffen, ein saures Auflösungsmittel ausfündig zu machen, womit man das färbende Wesen aus der Erde hätte ausziehen können, ohne die Erde selbst zugleich mit aufzulösen. Aber ich kam auf einem andern Wege zu meinem Zwecke.

Als ich nämlich mich damit beschäftigte, die Alaunerde aus dem Gravenhorstischen Alaune niederzuschlagen, bediente ich mich auch dazu des gemeinen Salmiakspiritus, der durch feuerfestes Laugensalz bereitet war. Dieser schlug aus dem Gravenhorstischen Alaune

eben sowohl als aus dem gemeinen die Erde nieder, und zwar war die aus dem Gravenhorstischen Alaune niedergeschlagene Erde wie gewöhnlich röthlich. Daß sich bey diesem Niederschlage kein urinöser Geruch entwickeln könne, ausser wenn man zuviel Salmiakspiritus zugesetzt hat, versteht sich von selbst. Wenn man aber nun noch mehr Salmiakspiritus hinzusetzt, als eigentlich zum Niederschlage der Alaunerde nöthig ist, so färbt sich dieser Spiritus schön rosenfarben, und zwar noch etwas höher roth, als die Auflösung des Gravenhorstischen Alaunes im Wasser ist. Die Erde selbst verliert nun alle ihre röthliche Farbe und wird wenigstens dann ganz weiß, wann man einige Male hintereinander aufs Neue Salmiakspiritus darauf gießt und so einige Zeit auf der Erde stehen läßt. Das Nämliche geschieht, wenn man auf die Erde Salmiakspiritus gießt, die man durch feuerfestes Laugensalz aus dem Gravenhorstischen Alaune niedergeschlagen hat; ja es färbt selbst der im Feuer grün gebrannte Gravenhorstische Alaun den darüber gegossenen Salmiakspiritus roth. Daß man aus der gemeinen Alaunerde durch diesen oder durch andere urinöse Spirituse

nichts

nichts von dergleichen Röthe ausziehen könne, braucht wohl kaum erinnert zu werden. Aber auch durch feuerfestes Laugensalz in Wasser aufgelöst, habe ich weder aus dem Gravenhorstischen Alaune, noch aus der daraus niedergeschlagenen Erde diese Röthe ausziehen können.

Solchergestalt giebt also der Salmiakspiritus ein Mittel ab, wodurch man die Erde des Gravenhorstischen Alaunes in ihre beyden Bestandtheile zerlegen kann; in die reine Erde selbst, und in das färbende Wesen, womit sie durchdrungen ist.

Ich versetzte hierauf die Erde, der ich das sie färbende Wesen durch Salmiakspiritus entzogen hatte, mit Vitriolsäure. Sie brauste stark damit auf und machte eine vollkommen klare Auflösung ohne Farbe, die nach der Sättigung durch das Abrauchen einen Alaun gab, gleichfalls ohne Farbe und dem gemeinen Alaune ziemlich ähnlich, ausser daß die mehresten Krystallen in der Gestalt von den sonst gewöhnlichen sehr abwichen, indem die beyden vierseitigen Pyramiden, woraus der oktaedrische Krystall zusammengesetzt ist, so sehr geschoben waren, daß der Krystall im Ganzen und im

Groben betrachtet beynahe einem Prisma ähnlich sahe.

Als ich diesen aus derjenigen Erde, der ich die Farbe durch Salmiakspiritus vorher benommen hatte, wieder hergestellten Alaun ins Feuer brachte, so zergieng er darinn nicht wie der gemeine Alaun, sondern verhielt sich vielmehr wie der gewöhnliche Gravenhorstische, ausser daß er nach dem Brennen nicht grün wurde, wie er freylich auch nicht konnte, weil ich ihn vorher seiner färbenden Theile beraubt hatte. Die Krystallen wurden im Brennen undurchsichtig weiß, und flossen nicht ein Mal, als der Schmelztiegel glühete. Auch hieraus läßt sich schließen, daß die Erde des Gravenhorstischen Alaunes für sich selbst schon von der gemeinen Alaunerde etwas verschieden ist.

Ich nahm nun eine nähere Untersuchung der färbenden Materie vor, die ich durch den Salmiakspiritus aus der Erde des Gravenhorstischen Alaunes ausgezogen hatte. Ich destillirte in dieser Absicht den damit rothgefärbten Salmiakspiritus, er gieng rein in die Vorlage über, und in dem Destillirgefässe blieb Glauberischer geheimer Salmiak zurück mit

der rothen Farbe des Alaunes durchdrungen, der aus der Vitriolsäure des Alaunes und dem dazugesetzten urinösen Salze entstanden war. In einem Schmelztiegel zwischen glühende Kohlen gestellt wurde dieß Salz zuerst ein wenig violet, hernach floß es mit einer dunkelblauen Farbe, die sich bey dem Erkalten in eine violet rosenfarbene verwandelte. In einer noch schärfern Hitze verflog der geheime Salmiak, wie man leicht erwartet, gänzlich, und es blieb ein schwärzlicher Kalk zurück.

Einen Theil des durch Gravenhorstischen Alaun rothgefärbten Salmiakspiritus sättigte ich mit Vitriolspiritus, und erhielt, ohne daß ein Niederschlag erfolgt wäre, eine Lauge, die eine etwas bleichere rothe Farbe zeigte, als die, womit der Salmiakspiritus vorher selbst gefärbt war. Durch das Abrauchen erhielt ich Glauberischen geheimen Salmiak.

Einen andern Theil des Salmiakspiritus sättigte ich mit reiner Salpetersäure; auch hier erfolgte kein Niederschlag; ich erhielt durch das Abrauchen und Krystallisiren flammenden Salpeter.

Noch einen dritten Theil jenes Salmiakspiritus sättigte ich mit Küchensalzsäure, wo

gleichfalls kein Niederschlag erfolgte. Die rosenfarbene Lauge rauchte ich ab, um den darinn erzeugten gemeinen Salmiak zu krystallisiren, ließ sie aber, da ich mit andern Arbeiten zu gleicher Zeit beschäftigt seyn mußte, ein wenig zu lange in der Hitze, und fand nun, als ich wieder dazu kam, den größten Theil des Salmiaks in Krystallen angeschossen, das noch übrige Flüssige aber schön und stark grün gefärbt. So wie dieß Flüssige aber kalt wurde, so gieng seine grüne Farbe allmälig in eine schmutzige Rosenfarbe über und dabey fiel ein feines Pulver daraus nieder, das an Farbe vollkommen der Koboltblüte glich.

Nun konnte es freylich nicht mehr schwer fallen zu rathen, wodurch der Gravenhorstische Alaun gefärbt ist. Ich sättigte also einen vierten Theil des damit gefärbten Salmiakspiritus mit Königswasser, und erhielt wirklich die erwartete sympathetische Koboltinte daraus. Die damit auf Papier geschriebenen Buchstaben zeigten in der Wärme eine schön grüne zwar etwas bleiche Farbe, und verschwanden in der Kälte wiederum.

Es kann also gar nicht in Zweifel gezogen werden, daß dasjenige, wodurch die im

Feuer

Feuer spielende rothe Farbe des Gravenhorstischen Alaunes hervorgebracht wird, Koboltheilen zuzuschreiben ist, die sich darinn aufgelöst befinden. Denn man ist doch wohl berechtiget, in einem Körper Kobolttheile anzunehmen, der eine röthliche Farbe zeigt, die in der Wärme in eine grüne übergeht; der mit Borax zusammengeschmolzen ein dunkelblaues der Smalte im Ansehen völlig ähnliches Glas ausmacht, und der endlich gar eine sympathetische der Koboltinte ähnliche Tinte giebt.

Aber wie kömmt der Kobolt in den Gravenhorstischen Alaun hinein? Dieß weiß ich noch nicht; aber ich weiß, daß welcher darinn ist. Und jene Frage werde ich ein anderes Mal untersuchen und alsdann auch eine nähere Prüfung der sich von der gemeinen Alaunerde doch in etwas unterscheidenden Erde des Gravenhorstischen Alaunes vornehmen.

IV.

Einige Anmerkungen über das plötzliche Gefrieren desjenigen Wassers, das ausser Berührung mit der Luft der Atmosphäre gesetzt worden ist.

Zufolge einer ziemlich bekannten Erfahrung kann Wasser in verschlossenen Gefässen einen etwas größern Grad von Kälte ertragen ohne zu gefrieren, als in freyer Luft. Aber plötzlich verwandelt sich dann dieß Wasser in Eis, wann man die damit gefüllte Flasche in die Hand nimmt oder auch sonst erschüttert.

In jedem Winter hat man bey uns mehrere Male Gelegenheit, diesen Versuch anzustellen, so oft nämlich die Kälte so groß wird, daß das Fahrenheitische Thermometer mehrere Grade unter 32 fällt. Ich habe ihn öfters angestellt, und allerley Aenderungen dabey versucht.

Man kann sich dazu einer Flasche bedienen, die man mit einem Korke oder auch nur mit Blase verschlossen hat, oder eines soge-

nann-

nannten Wasserhammers, oder irgend eines andern hermetisch versiegelten Glases mit Wasser, oder man kann auch damit schon sich begnügen, daß man über die Oberfläche des Wassers her Oel gießt.

Hat das Wasser unter diesen Umständen lange genug in der Kälte gestanden, die grösser ist, als die Gefrierkälte, und man berührt die Flasche etwas stark mit der Hand oder mit irgend sonst etwas, so sieht man hauptsächlich von dem Orte der Berührung an, etwas wie halbdurchsichtige Fäden ziemlich schnell sich durch das ganze Wasser ausbreiten, und hierdurch wird das Wasser in wenigen Secunden, nachdem man mehr oder weniger Wasser zum Versuche gewählt hat, und nachdem die Kälte geringer oder grösser ist, zuerst in einen weichlichten Brey, dann in ein härteres Eis, das aber immer etwas Körnichtes oder Fadichtes in seinem Gewebe zeigt, durchaus verwandelt.

Nie habe ich bey diesem schnellen Gefrieren des Wassers irgend ein gläsernes Gefäß zerfrieren sehen, wie bey dem gewöhnlichen Gefrieren des Wassers so leicht geschicht, bey welchem das Eis auf der Oberfläche des Wassers

sers zuerst entsteht, bis es immer tiefer herab sich ausbreitet.

Einige Naturforscher haben die Erscheinung so erklärt: Wasser, das in der Kälte gestanden ist, hat sich in einen kleinern Raum zusammengezogen; theilt man ihm nun durch die Berührung mit der Hand etwas Wärme mit, so wird es dadurch wieder etwas ausgedehnt, seine Theilchen suchen sich etwas von einander zu entfernen und drücken also bey diesem Anschwellen so fest gegen einander, daß sie zusammenbacken; und nun ist der flüssige Körper in einen festen verwandelt.

Die Wärme der berührenden Hand, welche sich dem Wasser mittheilt, wäre also dieser Erklärung zufolge die Ursache der Erscheinung, und die Erfahrung selbst ein Beweis, daß auch zum Wasser hinzutretende Wärme Eis aus ihm machen kann.

Ich muß gestehen, daß mir diese Erklärung immer ziemlich sonderbar vorgekommen ist, so wie sie auch mit einigen dieserhalb von mir angestellten Erfahrungen gar nicht übereinstimmt.

Ich habe verschlossene Gefässe mit Wasser in eine solche Kälte gesetzt, wie zu diesem Versuche

suche nöthig war, und dann diese Gefässe nicht mit der wärmern Hand, sondern mit einem ziemlich langen Metalldrate, oder mit einer Gläsernen Röhre erschüttert, und jenes schwammichte Eis schnell aus dem Wasser entstehen sehen. Die Körper, die ich dazu gebrauchte, das Gefäß zu erschüttern, hatten vor ihrem Gebrauche mehrere Stunden neben dem Gefässe gelegen und waren eben so kalt als das Gefäß selbst; auch hielt ich sie vor der Erschütterung des Wassers damit nicht so lange in der Hand, daß sie dadurch Wärme hätten mitgetheilt erhalten können.

Eben so sahe ich jenes plötzlich entstehende Eis zum Vorscheine kommen, wenn ich in Wasser mit Oel übergossen, nachdem es lange genug in der Kälte gestanden war, schnell einen auch kalten Drat tauchte, oder wenn ich auch nur das Oel über dem Wasser damit erschütterte.

Unmöglich kann sich hier so schnell aus der Hand in die ein Paar Fuß langen gläsernen Röhren oder in den eben so langen Metalldrat die Wärme verbreitet haben, daß sie wiederum in die Flasche oder in das Oel, und hierdurch in das Wasser hätte übergehen können.

Zum

Zum Wasser hinzutretende Wärme kann also nicht die Ursache des plötzlichen Gefrierens des Wassers seyn. Die Erschütterung des Wassers allein ist auch schon, wie es mir scheint, zur Erklärung der Begebenheit zureichend. Das Wasser ist schon sehr kalt, das heißt, schon in einen kleinern Raum zusammengezogen; aber es ist nur noch nicht so kalt; der Raum, den es einnimmt, noch nicht so sehr verkleinert; daß die Wassertheilchen einander so genau berühren, daß sie zusammen einen festen Körper, oder Eis, ausmachen. Eine ihnen mitgetheilte Erschütterung treibt sie näher aneinander, sie hangen sogleich fest aneinander an, und das Wasser ist nun Eis.

Daß das Wasser im Augenblicke des Gefrierens selbst sich in einen größern Raum ausdehnt, ändert meiner Einsicht nach in der Sache nichts. Es geschieht nur in dem Augenblicke des Gefrierens selbst, und hat wohl keine andere Ursache als die, daß die in dem Wasser enthaltene Luft aus den Zwischenräumen desselben bey der genauen Vereinigung der Wassertheilchen herausgepreßt wird und nun in Gestalt kleiner Bläschen hier und da in dem Eise stehen bleibt, folglich den Raum

dessel-

desselben vergrößert. Die Luft ist im Wasser aufgelöst; wird sie daraus niedergeschlagen, wie hier durch die Kälte, so nimmt sie mit sammt ihrem vorigen Auflösungsmittel einen größern Raum ein, als die Auflösung selbst einnahm. Dieß ist der Fall auch bey andern Auflösungen.

Daß eine dem Wasser mitgetheilte Erschütterung die Theilchen desselben näher gegeneinander treiben könne; daß sie es auch so geschwinde thun könne, wie wir hier das Eis entstehen sehen, wird wohl Niemand in Zweifel ziehen. Aber wenn man eine leichte Erwärmung des sehr kalten Wassers für die Ursache seines plötzlichen Gefrierens halten wollte, so wäre auch schon das unbegreiflich, wie das Eis so schnell bey unserm Versuche entstehen kann, da sich die Wärme nie so schnell durch das Wasser ausbreitet.

Wenn man zu einer größern Wärme eine größere Menge eines Elementarfeuers in den Zwischenräumen der Körper erfordert, so ließe sich vielleicht auch sagen, durch die Erschütterung werde aus dem Wasser, das nur noch wenig Elementarfeuer enthält, auch noch von diesem wenigen ein Theil ausgetrieben, indem

die Wassertheilchen gegen einander stoßen, also das Wasser nun mehr erkaltet und in Eis verwandelt. Es käme auf einen sorgfältig angestellten Versuch mit einem sehr empfindlichen Thermometer an, wobey ausgemacht würde, ob das Wasser in dem Augenblicke des schnellen Gefrierens eine größere Erkältung litte. Dieser Versuch möchte aber ausfallen wie er wollte, und jene Muthmassung dadurch unterstützt werden oder nicht, so würde es doch noch immer wahr bleiben, daß von dem plötzlichen Gefrieren des Wassers nicht hinzutretende Wärme, sondern Erschütterung der Wassertheile die Ursache ist. Die Ursache kann entdeckt seyn, wenn auch die Art, wie die Ursache ihre Wirkung hervorbringt, noch unbekannt bleibt.

Daß von dem plötzlich entstehenden Eise die Flaschen nicht so zersprengt werden, wie bey dem gewöhnlichen Gefrieren des Wassers, ist übrigens nicht zu verwundern. Dort wird alles Wasser gleichsam auf Einmal in Eis verwandelt; dieß Eis ist im Anfange noch weich und gleichsam Breyartig; die Luftbläschen, welche sich darinn ansammeln, können das Eis also ausdehnen, wie es die Gestalt

des

des Glases erlaubt, ohne daß dieses darunter leidet, wenn nur das Glas überhaupt nicht zu klein ist das Eis sämmtlich zu fassen. Hier ist hingegen die oberste Lage des Wassers schon hartes Eis, ehe das übrige Wasser die nämliche Veränderung erleidet; und wenn dieses also sich durch den Frost ausdehnt, so muß das Gefäß zerspringen, sobald nur die oberste Eisrinde schwerer zu zerbrechen ist, als das Gefäß selbst.

Für das Daseyn einer eignen kaltmachenden Materie kann ich in der schnellen Entstehung jenes Eises keinen Grund finden. Wenn diese in das Wasser eindringen muß, um es in Eis zu verwandeln; wenn sie etwa aus dem Drate oder der gläsernen Röhre, womit man das Gefäß berührt, durch das Gefäß durch in das Wasser treten soll: so ists mir schwer zu begreifen, wie sie das so geschwind thun kann, und wodurch sie dazu veranlaßt wird. Auch selbst dann, wann dieß leichter zu begreifen wäre, ist doch noch kein Grund vorhanden, das Daseyn einer kaltmachenden Materie anzunehmen, weil man meinem Bedünken nach ohne sie alle Erscheinungen beym Gefrieren erklären kann. Auch selbst dann,

wann eine Hypothese keine Erfahrung wider sich hat, ist sie noch nicht erwiesen; sie muß vielmehr die einzige über eine gewisse Sache seyn, die keine Erfahrung wider sich hat, wenn Grund vorhanden seyn soll, sie wahrscheinlich zu finden.

Bey der Entstehung des Eises in offenen Gefässen mit Wasser muß man, wie es scheint, besondere Rücksicht auf die Einwirkung der bewegten Luft über dem Wasser nehmen. Wenn der Ort, wo das Wasser steht, immer kälter wird, und sich also die Kälte nach und nach auch dem Wasser durch den Boden und die Seiten des Gefässes und durch die das Wasser oben auf berührende Luft mittheilt, so entsteht dennoch nur oben auf dem Wasser eine Eisrinde, die nach und nach immer dicker wird, bis endlich das Wasser durchaus gefriert, wenn die Kälte dazu stark genug und anhaltend genug ist. Das Wasser gefriert im Anfange nicht auf dem Boden und an den Seiten des Gefässes, ob es gleich auch von hier Kälte mitgetheilt erhält, weil die zur Hervorbringung des Eises erforderlich scheinende Erschütterung hier nicht Statt findet. Es gefriert auch nicht sogleich in der Mitte des

Gefässes, aus eben der Ursache und auch selbst deswegen, weil die Kälte dahin freylich, wenigstens etwas langsamer dringt. Es gefriert zuerst nur allein obenauf, weil dieser Theil Wasser unter allen der einzige ist, der nach einer hinlänglichen Erkältung einer Erschütterung durch die darüber stehende und nie in einer völligen Ruhe sich befindende Luft ausgesetzt ist. So entsteht also das erste Eisblättchen auf dem Wasser nicht bloß durch die Kälte allein; denn die wirkt auch wenigstens auf einen Theil des übrigen Wassers in dem Gefässe eben so stark, sondern zugleich mit durch die Erschütterung, welche es von der bewegten Luft erhält. Man muß deswegen nicht erwarten, auch dieses gleichsam von selbst entstandene Eis eben so körnicht zu finden, als anderes bey einer heftigern Erschütterung entstandenes Eis; vielleicht eben weil die Erschütterung, bey welcher es entstand nicht ganz so stark ist; auch vielleicht mit deswegen, weil dieß Gewebe in dem ersten dünnesten Eisblättchen nicht wohl verspürt werden kann, die darunter liegenden aber bey immer schwächern Erschütterungen entstanden sind. Und diese vielleicht nicht genug bemerkte Eigenschaft des

Wassers, zum Gefrieren ausser der eigentlich dazu erforderlichen Kälte auch noch einer Erschütterung zu bedürfen, ist für die Erde im Ganzen und ihre Bewohner ausserordentlich nützlich; denn nur sie macht, daß nicht bey jedem auch nur mäßigen Froste alles demselben ausgesetzte Wasser durchaus gefriert, sondern nur oben auf mit einer Eisrinde bedeckt wird, welche das Gefrieren des übrigen Wassers dadurch verspätet, daß sie die Erschütterung in demselben durch die Luft verhütet; obgleich auch das Eis selbst einen höhern Grad der Kälte, als zu seiner Entstehung erfordert wird, schwerer und langsamer anzunehmen scheint als andere Körper, und daher das von ihm überzogene Wasser auch schon dadurch gegen den weitern Frost zugleich mit schützt.

Es wäre der Mühe werth, durch mehrere mit aller Sorgfalt angestellte Versuche auszumachen, wie viel Kälte Wasser, ohne zu gefrieren, ertragen könnte, wenn man so viel, als es nur immer möglich wäre, alle Bewegung oder Erschütterung darinn verhütete.

Aber wie kann nun Oel, das man über Wasser hergegossen hat, die Entstehung des Eises in dem Wasser verhindern, wenn es nur darauf

rauf ankömmt, eine Erschütterung der Wassertheilchen abzuwehren? Mir fällt hierbey das Vermögen des Oeles ein, die Wellen des Meeres oder eines andern durch den Wind in Bewegung gesetzten Wassers zu stillen, welches Franklin kürzlich aus der Glätte des Oeles zu erklären versucht hat. Eben hierdurch verhindert vielleicht das über Wasser hergegossene Oel diejenige Erschütterung des Wassers durch die bewegte Luft, welche sonst die erste Entstehung des Eises veranlaßt.

Ich bemerke nur noch, daß geschmolzenes Fett in der Kälte bey einer Erschütterung eine ähnliche Veränderung erfährt, wie das durch eine Erschütterung zum Gefrieren gebrachte Wasser. Wenn man Schweinefett z. E. allmälig erkalten läßt und dann, wann es nahe daran ist, wiederum zu einen festen Körper zu werden, von aussen gegen das Gefäß schlägt, so wird das Fett plötzlich und durchaus in einem ziemlichen Grade undurchsichtig und unterscheidet sich nun durch ein eignes körnichtes Gewebe ganz deutlich von andern ohne Erschütterung allmälig kaltgewordenem Fette eben der Art.

Vielleicht wiederfährt den in der Kälte erstarrenden Metallen gleichfalls etwas ähnliches; es scheint mir wenigstens, als ob der Zu-

stand zwischen Flüssigkeit und Festigkeit, worinn man sie körnt, hieher gehörte. Aber der eigene Grad von Zähigkeit, welcher bey festen Metallen die Ductilität und Malleabilität derselben hervorbringt, hindert uns vielleicht nur, in den Metallen dieß von der Erschütterung im Erkalten herrührende besondere Gewebe wahrzunehmen. Es ließe sich aber durch Versuche ausmachen, ob ein gegossenes Stück Metall, das man während des Erkaltens in seiner Form erschüttert hätte, ein eben so grosses Gewicht zu tragen im Stande wäre, ohne zu zerreissen, als ein anderes eben so dickes Stück, welches man ruhiger hätte erkalten lassen.

* * *

Nachdem ich diesen Aufsatz geendigt habe, sehe ich nach, was Mairan über diese Gegenstände beygebracht hat. Ich finde, daß seine Erfahrungen mit den meinigen übereinstimmen; daß schon er eins und das andere von dem Inhalte meines Aufsatzes auch sagt; aber im Ganzen finde ich doch nicht Ursache, meinen Aufsatz zu unterdrücken, da Mairan von dem Inhalte desselben nur einen kleinen Theil hat. Wenigstens fällt es doch wohl, denk ich, leicht in die Augen, daß ich Mairan nicht ausgeschrieben habe.

V.

Ueber den Nutzen der Schwimmblase bey den Fischen.

Die gewöhnliche Meynung von dem Nutzen der Schwimmblase bey den Fischen ist folgende: der Fisch drücke durch seine Bauchmuskeln die Schwimmblase so stark zusammen, daß ein Theil der darinn enthaltenen Luft durch den Luftgang (ductus pneumaticus) in den Magen trete und von da weiter aus dem Körper fortgeschaft werde. Solchergestalt werde der Körper im Ganzen kleiner und das eigenthümliche Gewicht des Fisches also grösser; der Fisch sinke also hierauf im Wasser zu Boden; so wie er sich wieder in die Höhe hebe, indem die Luft in der Schwimmblase sich ausdehne und den Körper des Fisches dadurch vergrößere.

Neue Luft erhalte die Schwimmblase aus dem Blute und den übrigen Säften des Fisches, durch eine Art von Absonderung, welche in der Schwimmblase vorgehe. Dieß behauptet

hauptet Borell a), anderer Schriftsteller nicht zu erwähnen, die eben der Meynung sind. Brookes b) leitet die in dem Blute vorhandene Luft von den Kiefern her, in welchen sich seiner Meynung nach die Luft mit dem Blute vermischen soll, indem der Fisch Othem hohlt.

Bey allen diesen Behauptungen und Muthmaaßungen scheinen mir erhebliche Schwierigkeiten Statt zu finden. Man sieht nicht, daß ein Fisch, der im Wasser niedersteigt, Luft durch das Maul oder durch den Hintern von sich giebt. Und wenn man dergleichen auch zu Zeiten sähe, so wäre es doch wohl noch nicht wahrscheinlich, daß diese Luftblasen jenen vorgeblichen Ursprung hätten, da ein Fisch so leicht und schnell im Wasser niedersinken kann wenn er will, und er gleichwohl unmöglich die Luft auf einem solchen Wege so schnell von sich geben könnte. Eher würde ich glauben, dergleichen Luftblasen, wenn man sie ja zu Zeiten sieht, rühren von den verdaueten Speisen her.

Und

a) De motu animal. Part. I. cap. 23.

b) Natural history Vol. III. S. 3.

Und woher bekäme der Fisch sogleich in dem Augenblicke, da er in dem Wasser aufsteigen will, neue Luft zur stärkern Ausdehnung seiner Schwimmblase, wenn dazu neue Luft erforderlich wäre?

Ich habe bemerkt, daß der Luftgang, der bey den Fischen den Magen mit der Schwimmblase verbindet, dergestalt zwischen der Duplicatur der Blase selbst fortgeht, daß dadurch in der Schwimmblase gleichsam eine Klappe gebildet wird, welche ihrer Bildung und Lage nach der Luft zwar erlaubt aus dem Magen durch diesen Gang in die Blase zu treten, aber nicht umgekehrt wieder aus der Schwimmblase zu dem Magen zurück zu kehren. Und durch diesen Luftgang habe ich selbst die Schwimmblase aufblasen können, nicht aber bey einer mäßigen Zusammendrückung der Blase Luft aus dem Luftgange hervortreten sehen; und so habe ich mich weiter von der Gegenwart und jener Wirkung dieser Klappe überführt.

Wie also der Fisch, um im Wasser niederzusinken oder aufzusteigen, das eigenthümliche Gewicht seines Körpers verändert, das stelle ich mir so vor. Will er niedersinken, so

zieht er seine Bauchmuskeln dergestalt an, daß dadurch die Luft seiner Schwimmblase in einen kleinern Raum als zuvor gepreßt wird, ohne etwas von dieser Luft selbst aus der Blase hervorzudrücken. Will er wieder im Wasser in die Höhe steigen, so hört er nur auf, die Bauchmuskeln zusammenzuziehen, und sogleich dehnt sich die zusammengedrückte Luft der Schwimmblase durch ihre Elasticität wieder in einen größern Raum aus, der Inbegriff des Körpers wird größer und das eigenthümliche Gewicht desselben im Ganzen genommen also geringer. Nicht eine verminderte oder vermehrte Menge von Luft in der Schwimmblase des Fisches ist also Ursache daran, daß er im Wasser niedersinkt oder aufsteigt; sondern nur von jenem eine Verminderung des Raumes, welchen die Luft einnimmt, durch die Zusammenziehung der Bauchmuskeln; von diesem eine Vergrößerung eben des Raumes durch die Elasticität der Luft.

Den Nutzen des Luftganges setze ich darinn, daß der Fisch dadurch immer mehr und mehr Luft der Schwimmblase zugeführt erhält, so wie er selbst und seine Schwimmblase zugleich mit größer wird. Diesen Zuwachs von

von immer mehr Luft leite ich aber nicht von den Kiefern ab; denn ich sehe keine Verbindung zwischen Kiefern und Schwimmblase; sondern vielmehr von der Verdauung der Speisen. Indem diese nämlich zur weitern Ernährung des Fisches im Magen aufgelöst werden, entwickelt sich daraus Luft, die dann durch den Luftgang aus dem Magen in die Schwimmblase übergehen kann. Solchergestalt würden eben die Nahrungsmittel, welche dem Fische zum Wachsthume dienen, auch immer die größere Menge von Luft in der Schwimmblase absetzen, welche der Fisch, so wie er wächst, nöthig hat. Und diese Theorie scheint mir in Ansehung ihrer Einfalt mit der Natur selbst weit besser übereinzustimmen und bey weitem nicht mit denen Schwierigkeiten verknüpft zu seyn, wie die gewöhnliche, die mir wenigstens nicht recht begreiflich ist.

VI.
Einige Bemerkungen zur Naturgeschichte.

1. Lactuca satiua prolifera.

Am 3. August 1766 bemerkte ich unter andern blühenden Salatpflanzen eine, deren mehreste Aeste mit einer Menge von unförmlichen proliferirenden Blumen besetzt waren. Nur wenige einzelne Aeste hatten ordentliche Blumen.

Bey den proliferirenden Blumen wuchsen aus dem Boden (receptaculum) anstatt der Blümchen ohngefähr sechszehn Blumenstiele aus der gemeinschaftlichen Blumendecke hervor. Diese bestanden aus einer röhrenförmigen grünen Blumenkrone (corolla); denn dafür möcht ich sie lieber halten, als für einen zweyten Kelch, ob sie gleich kein zungenförmiges sondern vielmehr ein röhrenförmiges Blümchen vorstellte und von aussen etwas schuppicht war; dann aus fünf Staubfäden von gelber Farbe mit zusammengewachsenen Staubbeuteln, denen aber der Blumenstaub

gänz-

gänzlich fehlte, endlich aus einem aufrechts-stehenden geraden Griffel, von der Länge des Blümchen selbst. In den mehresten Blümchen gieng auswendig ein kleinerer Kelch herum, wovon bey den übrigen doch wenigstens die Spur zu sehen war, und in den mehresten Blümchen lag zwischen diesem Kelche und der Blumenkrone eine sehr kurze Haarkrone.

Die ganze Pflanze war von einem Milchsafte ausserordentlich voll.

2. Emberiza niualis.

Ich erhielt diesen sonst in unsern Gegenden nicht eigentlich einheimischen Vogel am 11 Febr. 1766, wo er sich in großer Menge um Göttingen hatte sehen lassen. Linnés Beschreibung in der zweyten Ausgabe der Fauna suecica paßte vollkommen auf meinen Vogel, ausser daß ich an ihm noch folgendes bemerkte. Der Schnabel war bräunlich, die Spitze dunkler, die Backen braun, so wie auch die Haube und ein um den Hals laufender Kreis; in der Mitte aber war die Haube schwarz. Die Rückenfedern waren schwarz mit einer braunen Einfassung; die Bauchfedern nahe

an der Haut schwarz, doch von aussen ganz weiß: überhaupt war der Körper sehr stark und dicht mit Federn bewachsen. Am Steisse zeigten sich hin und wieder bräunliche Stellen. Die zwölf ersten Schwungfedern hatten schwärzliche Flecken, die übrigen waren ganz weiß. Die Füsse waren schwarz.

Andere Vögel dieser Art, die ich bald darauf zu sehen bekam, und die mit jenem zugleich geschossen waren, hatten nicht so viel dunkles in ihren Zeichnungen.

3. Emberiza Calandra.

Dafür halte ich wenigstens einen andern Vogel, den ich in eben diesem Winter in Göttingen bekam. Der Körper war oben auf braun, und jede Feder hatte einen schwarzen Flecken. Der Schnabel war größer als bey dem vorigen, von Farbe gelb, doch oben auf und an der Spitze schwarz. Unten war der Körper blaßgrau, am Halse und auf der Brust mit schwarzen Flecken; der Bauch, die Seiten ausgenommen, ganz ungefleckt. Die Füsse braungelb mit einem ziemlich langen Nagel am Hinterzähen, doch nicht einem so langen als bey dem Schneeammer. Die Schwungfedern

federn waren schwarz, nach aussen zu bräunlich, nach innen weißlich eingefaßt, daher die Flügel unten beynahe weiß aussahen; die Deckfedern ebenfalls schwarz und braun eingefaßt. Die Schwanzfedern waren schwarz, nach aussen etwas bräunlich.

4. Einige Fische.

Cottus Gobio. D. 7, 17, P. 13. V. 4. A. 14. C. 11. In einem andern: D. 7, 16. P. 14. V. 4 A. 12. C. 16.

Cyprinus Phoxinus. D. 8. P. 11. V. 8. A. 8. C. 19.

Cobitis Barbatula. D. 8. P. 9. V. 7. A. 6. C. 16. Cirrhi sex, quatuor supra os, duo ad angulos, reliquis longiores.

5. Lacerta Gecko.

Die Beschreibung im I Bande der Linneischen Amoenit. acad. S. 548 finde ich sehr treffend, nur den Schwanz nicht so deutlich gelenkicht, zumal gegen die Spitze hin. Allerdings sind, wie Hasselquist sagt, die Kinnladen von gleicher Länge, obgleich Gronov widerspricht, aber den Hals kann ich nicht longiusculum nennen, wie Hasselquist thut;

er ist eher kurz. Wie Hasselquist den Zähen die Nägel hat absprechen können, nimmt mich wunder; sie fehlen nur am ersten Finger der Vorder- und Hinterfüße.

6. Ein Lanius.

Er ist bey Göttingen geschossen; ich halte ihn für eine Spielart des L. Excubitor. Am Kopfe kömmt er auf das vollkommenste mit Kramers dritter Ampelis überein, und so auch ziemlich am Körper. Die Flügel sind gänzlich, wie sie Linné beym Excubitor in der Faun. suec. beschreibt. Die Schwanzfedern sind beynahe völlig weiß mit einem schwarzen Flecken ohnweit der Spitze. Die Kehle ist weiß.

VII.

Beschreibung eines neuen Werkzeuges, wodurch man das Wasser sehr bequem mit fixer Luft schwängern kann.

Herr Professor Lichtenberg hat dieß Werkzeug kürzlich aus England mitgebracht, und mir die Erlaubniß ertheilt, eine Beschreibung davon zu geben.

Es besteht aus dreyen übereinander gesetzten und dadurch mit einander in Ein Ganzes vereinigten Gläsern. Das unterste Glas möchte man an Gestalt einen niedrigen Kegel nennen. Die einzige Oeffnung, welche es hat, befindet sich an der Spitze des Kegels; sie ist cylindrisch oder vielmehr etwas conisch rauh ausgeschliffen, und in sie paßt ein auf seiner Seitenfläche gleichfalls rauh geschliffener wenig conischer Fortsatz des zweyten Glases, so daß dadurch diese Oeffnung gänzlich verschlossen ist, wenn beyde Gläser auf einander gesetzt werden. Dieses untere kegelförmige Glas werde ich in der Folge A nennen.

Das zweyte in der erwähnten Oeffnung darauf zu setzende Glas B ist kugelförmig. Unten endigt es sich in den conischen Fortsatz, der zu seiner Verbindung mit dem Glase A dient und inwendig besonders künstlich gearbeitet ist. Es stecken nämlich in ihm zween Glasstöpsel über einander, die mit mehrern kaum haardicken Oeffnungen um ihrer Axe der Länge nach durchbohrt sind. Da die beyden Glasstöpsel einigen Raum zwischen sich lassen, so liegt hier mit einiger Freyheit zur Bewegung ein kleines planconvexes Glas auf den zarten Oeffnungen des untern Glasstöpsels. Dieß wird durch etwas flüssiges, was aus dem Gefässe A in das Gefäß B dringen will, aufgehoben; verhindert aber durch sein Zurückfallen auf jene zarten Oeffnungen, daß dadurch nichts aus dem Gefäße B in A dringen kann, und ist also im Grunde ein Ventil. Der untere durchbohrte Stöpsel ist ohngefähr einen Zoll lang, der obere kürzer.

Das dritte Glas C ist gleichfalls kugelförmig mit einem etwas conischen Fortsatze, der gleichfalls rauh geschliffen ist und in eine eben so gestaltete obere Oeffnung des Glases B genau schließt. Dieser Fortsatz verlängert sich in eine etwas gekrümmte Röhre, die, wenn B und C

auf

auf einander stehen, ohngefähr bis in die Mitte des Gefässes B reicht, und inwendig ein Paar Linien weit ist. Oben ist das Gefäß C mit einem durchbohrten Glasstöpsel verschlossen.

Um vermittelst dieses Werkzeuges Wasser mit fixer Luft zu schwängern gießt man in das Gefäß A so viel Wasser, als eben den Boden desselben bedeckt, und hierzu mischt man behutsam die erforderliche Menge Vitriolöl, die durch ein zu dem Werkzeuge gehöriges gläsernes Maaß bestimmt wird. Sicherer würde es immer seyn, diese Vermischung vorher in einem andern Glase zu machen, damit man von der dabey geschehenden Erhitzung nicht ein Zerspringen des Glases zu besorgen hat. Nun setzt man gepulverte Kreide oder dergleichen hinzu, in der Menge, wie sie ein anderes zum Werkzeuge gehöriges blechernes Maaß angiebt; und sogleich setzt man auf das Glas A das Glas B mit dem mit fixer Luft zu schwängernden Wasser angefüllt, und hierauf das Glas C, dergestalt, daß alles wohl in einander schließt.

Die durch die Vitriolsäure aus der Kreide losgemachte fixe Luft dringt nun durch das Ventil zwischen A und B aus jenem Gefässe in dieses und perlt in dem Wasser des Gefässes B in die Höhe; umgekehrt kann das Wasser aus B nicht in A zurückfliessen, weil ihm in dieser Richtung das Ventil den Weg verschließt. Die fixe Luft sammelt sich in dem obern Theile des Gefässes B über dem Wasser an, und drückt einen Theil des Wassers durch die Röhre des Gefässes C in eben dieses oberste Gefäß hinauf, so lange bis die Oeffnung der krum-

krummen Röhre an C über die Oberfläche des Wassers in dem Gefässe B zu liegen kömmt, worauf die neue noch weiter sich entwickelnde Luft durch eben diese Röhre ihren Ausweg findet. So wie aber das Wasser im Gefässe B die fixe Luft in sich saugt, sinkt durch eben die Röhre des Gefässes C aus diesem Gefässe mehr Wasser herab. Endlich, wann das Wasser einen gleich großen Theil von fixer Luft eingesogen hat, welches durch Schütteln des Werkzeuges von einer Zeit zur andern befördert wird, so ist auch das Wasser sämmtlich aus dem Gefässe C wieder in B zurückgetreten und die Arbeit geendigt.

Das Werkzeug dieser Art, welches Herr Prof. Lichtenberg besitzt, dient ein Pfund Wasser auf einmal mit fixer Luft zu schwängern und kostet in London viertehalb Reichsthaler. Man kann aber auch größere bis zu sieben Reichsthaler kaufen; und auch solche, bey denen die besondere Einrichtung angebracht ist, daß man aus dem Gefässe B, ohne die Gläser aus einander zu nehmen, Wasser abzapfen, oder in das Gefäß A aufs Neue Kreide und Vitriolöl bringen kann.

Herr Prof. Lichtenberg hat mir übrigens folgende Nachricht von diesem Werkzeuge mitgetheilt. D. Nooth glaubte bemerkt zu haben, daß die Blase, welche bey Priestley's Verfahren das Wasser mit fixer Luft zu schwängern gebraucht wird, öfters dem Wasser einen urinösen Nebengeschmack gebe. Dieß brachte ihn auf die Gedanken, alles mit einem zusammengesetzten gläsernen Gefässe ohne Blase auszurichten. Die Einrichtung,

auf

auf die er verfiel, war allerley Unbequemlichkeiten, und vornehmlich der sehr großen ausgesetzt, daß wenn man einen Stöpsel, der das Ganze verschloß, zu rechter Zeit zu lüften versäumte, die Maschine öfters gewaltsam zersprang. Dieß begegnete unter andern auch Herrn Parker, einem berühmten Glasfabrikanten, von dessen Eifer seine Kunst auch zum Vortheil höherer Wissenschaften anzuwenden, man nun reines Flintglas zu hoffen hat, das zum großen Nachtheil optischer Werkzeuge in England bisher von Leuten verfertigt worden ist, die wenig für Ehre arbeiteten. Dieser Zufall gab Herrn Parker die erste Verbesserung des Noothischen Gefässes an die Hand, der er bald noch andere, vermuthlich auf D. Priestley's Angabe, hinzufügte. Ein solches durch Parker verbessertes Noothisches Glas ist das vorherbeschriebene.

Der Gebrauch dieses Werkzeuges hat allerdings mehr Bequemlichkeit, als alle andern mir bekannten Anstalten, das Wasser mit fixer Luft anzufüllen.

Anstatt des künstlichen schwer zu verfertigenden Ventiles zwischen A und B ließe sich wohl ein in dem Boden des Gefäßes B befestigter gläserner Heber anbringen, der die fixe Luft aus A gegen den Boden des Gefässes B führte. Nur müßte man bey dem Gebrauche des Werkzeuges alsdann dahin sehen, daß das Wasser durch diesen Heber nicht aus B in A flöße, und also den Heber so hoch als das Gefäß B selbst machen.

Ausserdem, daß hin und wieder einzelne Buchstaben mit einander verwechselt worden sind, ohne daß der Leser dadurch irre gemacht wird, daß häufig denn anstatt dann steht, u. d. gl. sind besonders folgende Druckfehler zu ändern.

S. 11 Z. 3 lese man: und daran. S. 19 Z. 10 l. daß man um. S. 30 Z. 7 l. factitious; eben so lese man auch in der Anmerkung d) auf dieser Seite. S. 32 in der Anmerkung g) l. Priestley. S. 38 Z. 11 l. fest entschlossen. S. 39 Z. 10 l. Schneemann. S. 41 Z. 20 l. de Haen's. S. 61 Z. 5 l. perlt. S. 62 Z. 8 l. Nach Cavendish. S. 67 Z. 13 l. folgt nun. S. 72 Z. 6 l. der nur. S. 77 Z. 5 l. in der Vorlage. S. 78 Z. 14 l. ist um. S. 80 Z. 18 l. immer die Mengen. S. 83 Z. 9 l. 30 und 31 Versuch. S. 103 Z. 11 l. Nur ergeben. S. 114 Z. 20 l. vorgeblich. S. 116 Z. 15 l. die los mit einander. S. 120 Z. 10 l. Geoffroy. S. 128 Z. 10 setze man hinter treten ein, statt des; S. 155 Z. 2 l. Voraussetzungen. S. 165 Z. 1 l. Den Niederschlag. S. 170 Z. 16 l. seihete. S. 170 Z. 20 l. durchgeseiheten. S. 180 Z. 25 lösche man das, vor wenigstens aus und setze es hinter eben dieses Wort. S. 195 Z. 7 l. von ätzendem Laugensalz. S. 198 letzte Z. l. Macbride. S. 218 Z. 2 l. enthält keine. S. 224 Z. 1 l. selbst dann. S. 229 Z. 6 l. höchst ätzende. S. 230 Z. 16 l. opalfarbenes. S. 251 letzte Z. l. gegenwärtige fette Säure. S. 256 Z. 18 l. Schwererwerdens. S. 266 Z. 23 l. im Stande. S. 268 Z. 7 l. von jenen. S. 279 Z. 8 setze man das Comma das vor wenigstens steht, dahinter. S. 305 Z. 1 l. welche der. S. 313 Z. 13 Abrauchen den vorigen Gravenhorstischen.

BSB Bayerische StaatsBibliothek

MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Erxleben, Johann Christian Polykarp, 1744-1777

Physikalisch-chemische Abhandlungen

Bd.: Erster Band

Leipzig 1776

Phys.g. 105-1
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10130974-0
VD18 90603605